VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 42



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА
1961

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: член-корреспондент АН СССР *П. А. Баранов*, заслуженный деятель науки проф. *А. В. Благовещенский*, кандидат биологических наук *В. Н. Былов*, доктор биологических наук проф. *В. Ф. Вервилов* (зам. отв. редактора), кандидат биологических наук *М. И. Ильинская*, доктор биологических наук проф. *М. В. Культиасов*, кандидат биологических наук *П. И. Лапин*, кандидат сельскохозяйственных наук *Г. С. Оголевец* (отв. секретарь), доктор биологических наук проф. *К. Т. Сухоруков*

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ



Б42 1961

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ ФЛОРЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Л. С. Вартаварова

Советский Дальний Восток и прилегающие к нему районы Китайской Народной Республики являются богатым очагом интродукции растений, в частности, древесно-кустарниковых видов, которые в условиях средней полосы СССР могут быть использованы в лесоводстве, плодоводстве, декоративном садоводстве, озеленении и других отраслях сельского и лесного хозяйства. В связи с этим важно выявить группы древесных растений Дальнего Востока, перспективных для интродукции в средней полосе СССР.

В составе дендрологической коллекции Главного ботанического сада АН СССР насчитывается 1271 вид, в том числе около 300 видов, происходящих с Дальнего Востока. Из этого числа 145 видов, относящихся к 65 родам и 25 семействам, были взяты под непосредственные наблюдения, проводившиеся в течение трех лет. Результаты этих наблюдений и сопоставление их с данными отдела дендрофлоры Главного ботанического сада за 1951—1957 гг. дали возможность сделать предварительные выводы о перспективности их для интродукции в условиях Москвы (Деревья и кустарники, 1959).

Наблюдения 1958—1960 гг. проводились по схеме, разработанной С. В. Сидневой. Этой схемой предусмотрены проведение наблюдений в период вегетации и генерации, регистрация состояния растений перед уходом их в зиму (подготовленность к зиме), результатов перезимовки, заболеваний растений. Наблюдения проводились еженедельно с апреля по ноябрь над 5 растениями каждого образца коллекции, причем некоторые виды были представлены несколькими образцами. Почти все эти растения выращены на питомнике ГБС из семян, полученных из различных географических пунктов СССР и других стран.

При интродукции растений путем простого переноса очень большое значение имеют метеорологические условия, ритмика которых обычно не соответствует ритму развития интродуцируемого растения, выработавшемуся у него на родине. Отрицательные результаты интродукции часто определяются этим несоответствием. Поэтому приходится прибегать к различным методам и приемам, отказываясь от простого переноса. Вместе с тем, многие растения и при простом переносе способны перестраивать ритм развития и легко приспосабливаться к новым условиям.

При сравнении физико-географических условий средней полосы СССР и Дальнего Востока выявляются черты сходства и различия. Природные

условия Дальнего Востока неоднородны на протяжении огромной территории и определяются следующими основными чертами: положением на окраине евразиатского материка, муссонным климатом, вытянутостью хребтов в меридиональном направлении.

Сравнительная характеристика климатических показателей южной части советского Дальнего Востока и Москвы сводится к следующему. Осень на Дальнем Востоке обычно теплая, сухая, продолжительная, дающая возможность растениям своевременно закончить рост и уйти в зиму с достаточно одревесневшими побегами. Для осени Москвы характерно большое количество осадков и пониженные температуры, препятствующие полному вызреванию побегов тех растений, которые поздно заканчивают рост. Зима на Дальнем Востоке довольно продолжительная, морозная, сухая; для нее характерны северо-западные ветры, дующие из центра антициклона, устанавливающегося над материком.

Средняя температура января на дальневосточном побережье значительно выше (—12,5°), чем в центральной части области (—22,2°) и приблизительно соответствует средней январской температуре Москвы (—10,5°); абсолютный минимум на Дальнем Востоке достигает —51,6°, а в Москве —40,8°; значительные отличия наблюдаются в снеговом покрове, средняя глубина которого на Дальнем Востоке колеблется в различные годы от 2 до 30 см, а в Москве достигает 60 см (табл. 1).

Таблица 1

Климатические показатели для Москвы и Дальнего Востока (по данным Агроклиматического справочника по Московской области, 1954)

Район наблюдения	Продолжительность вегетационного периода	Длина безморозного периода	Средняя температура января *	Абсолютный минимум	Средняя температура июля *	Абсолютный максимум	Глубина снегового покрова (в см)*	Количество осадков (в мм)
	в днях		в °С					
Москва . . .	174 (с 20.IV по 10.X)	145	—10,5	—40,8	17,8	35,4	46	600
Дальний Восток . .	177 (с 22.IV по 15.X)	135	—22,2 —12,5	—51,6	17,1 22,0	38,2	2—30	720

* Первый показатель относится к глубинным районам материка, а второй — к побережью.

Для растений советского Дальнего Востока условия московской зимы не слишком суровы, и мощный снежный покров служит для них вполне достаточной защитой. Растения же более южных широт из Японо-Китайской области нуждаются в искусственной защите.

Весна на Дальнем Востоке прохладная и затяжная, нарастание температур идет постепенно, поздневесенние заморозки нехарактерны. В московских условиях многие дальневосточные растения трогаются в рост в апреле, когда устанавливается высокая температура, и затем повреждаются возвращающимися в мае холодами.

Дальневосточное лето довольно короткое, жаркое и очень влажное. С апреля-мая над Охотским и Японским морями давление начинает превышать давление над материком, чем и обусловливается летний муссон. Как видно из таблицы 1, средняя температура июля в глубине материка 22°, на побережье 17,1°, что приблизительно соответствует средней температуре июля в Москве (17,8°). Среднее количество осадков за год достигает

720 *мм*, и большая их часть приходится на лето, в то время как в Москве среднее количество осадков равно 600 *мм*, и распределяются они по сезонам довольно равномерно. По продолжительности периода вегетации и безморозного периода условия Москвы и Дальнего Востока почти совпадают.

Основное ядро современной дальневосточной растительности ведет свое начало от флоры тургайского типа, возникшей и распространившейся в центре Восточной Азии к олигоцену (Криштофович, 1936). В плиоцене происходило поднятие Сихотэ-Алиня и Буреинского хребта, в результате чего климат стал более континентальным. Выработались более холодостойкие формы, например, современные хвойные (*Picea ajanensis* Fisch.), выпали теплолюбивые представители тургайской флоры (Fagus, Castanea). В четвертичном периоде начавшееся оледенение вызвало отступление растительности к югу. Хребты меридионального направления не препятствовали отступлению. На севере сформировалась охотско-камчатская флора, которая под влиянием оледенения проникла к югу, смешалась с представителями якутской и маньчжурской флор (Колесников, 1955). В результате смешения разных генетических групп и возникло флористическое богатство Дальнего Востока. Неоднородность происхождения, разная экологическая амплитуда, а также современные ареалы определяют различный характер поведения этих растений в условиях культуры.

Важным показателем при выделении растений, перспективных для введения их в культуру в условиях средней полосы, служит степень их зимостойкости.

На основе имеющихся наблюдений можно сделать выводы о различной способности отдельных видов подготавливаться к зиме и разделить находившиеся под наблюдением растения на три группы (табл. 2 и 3).

Таблица 2

Продолжительность вегетации и вегетационного периода по группам

Группа	Продолжительность вегетационного периода в Москве	Продолжительность вегетации
I	20.IV—10.X	15.IV—25.IX
II	20.IV—10.X	20.IV—20.X
IIIа	20.IV—10.X	15.V—30.IX
IIIб	20.IV—10.X	15.V—20.XI

Первая группа, насчитывающая 83 вида, т. е. 57,2% от общего числа изученных видов, характеризуется своевременным окончанием ростовых процессов, полным одревеснением всех побегов и сбрасыванием листвы к моменту наступления сильных заморозков. Большинство растений этой группы совсем не обмерзает (Corylus, Crataegus, Euonymus, Padus и др.); у некоторых растений незначительно страдает часть побегов последнего года вегетации (Juglans, Phellodendron, Armeniaca). Растения этой группы рано начинают и заканчивают вегетацию; средняя ее продолжительность составляет 164 дня (от 139 до 194 дней).

Вторая группа насчитывает 48 видов, или 32,1%. Эти растения хуже подготавливаются к зиме, их побеги текущего года одревесневают неполностью, к началу морозов листва сохраняется на концах побегов или полностью на всем растении; ростовые процессы прерываются лишь с на-

Таблица 3

Продолжительность вегетации некоторых представителей по группам

Группа	Название растения	Продолжительность вегетации
I	*Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim.	15.IV—26.IX
	Eleutherococcus senticosus (Rupr. et Maxim.) Maxim.	13.IV—20.IX
	Euonymus sacrosancta Koidz.	13.IV—24.IX
II	*Cotoneaster moupinensis* Franch.	13.IV—26.X
	Kerria japonica (L.) DC.	15.IV—30.X
	Rhodotypus kerrioides Sieb. et Zucc.	20.IV—15.XI
IIIa	*Callicarpa japonica* Thunb.	25.V—25.IX
	Catalpa ovata Don	1.VI—3.X
IIIб	*Berberis Wilsonae* Hemsl. et Wils.	20.V—30.X
	Chaenomeles cathayensis (Hemsl.) C. K. Schneid.	10.V—30.X

ступлением низких температур. У этих растений наблюдается обмерзание не только годичных, но и более старых побегов. Средняя продолжительность вегетации по сравнению с предыдущей группой возрастает на 20 дней и равна в среднем 184 дням (от 163 до 210 дней). Чаще всего она начинается 20 апреля и заканчивается 20 октября. К числу растений второй группы можно отнести Hydrangea, Kerria, Neillia, Rhodotypus, Cotoneaster, Viburnum, Weigela, большинство видов Spiraea.

Третья группа насчитывает всего 14 видов, или 9,7% от общего числа изученных видов. Эти растения уходят в зиму в вегетирующем состоянии; побеги текущего года одревесневают очень слабо (до 25%) или не одревесневают совсем (Callicarpa), рост побегов прерывается только с наступлением низких температур. К началу морозов листопад не начинается. В течение зимы у этих растений вымерзает почти вся надземная часть растения до уровня корневой шейки. По продолжительности вегетации растения третьей группы можно разделить на две подгруппы: 1) повреждаемые ранними осенними заморозками и рано заканчивающие вегетацию, которая составляет в среднем 139 дней (от 129 до 149 дней); к этой подгруппе относятся Callicarpa, Ailanthus, Catalpa, Deutzia; 2) повреждаемые морозами от —10° и поздно заканчивающие вегетацию, которая в среднем составляет 190 дней (от 175 до 205 дней); сюда относятся такие растения, как *Berberis Wilsonae* Hemsl. et Wils., *Chaenomeles cathayensis* (Hemsl.) C. K. Schneid., *Corylopsis spicata* Sieb. et Zucc.

Важным критерием перспективности интродукции является способность растений к плодоношению в новых условиях. Соотношение плодоносящих, цветущих и нецветущих видов по указанным группам можно иллюстрировать на примере 96 видов кустарников (табл. 4).

Из табл. 4 видно, что растения первой группы достигают генеративных фаз.

У некоторых плодоносящих видов второй группы (Weigela, *Rosa Davidii* Crép., *R. multiflora* Thunb. семена не каждый год успевают вызреть.

Некоторые цветущие виды третьей группы Lespedeza, Corylopsis завязывают плоды, но они не успевают вызреть; у Hamamelis, Deutzia плоды не завязываются совсем. Соотношение плодоносящих, цветущих и нецветущих видов, проиллюстрированное на примере кустарников,

Таблица 4

Соотношение плодоносящих, цветущих и нецветущих видов кустарников по группам

Группа	Число видов	Плодоносящие		Цветущие		Нецветущие	
		число	%	число	%	число	%
I	44	41	93,1	3	6,9	—	—
II	43	26	60,4	12	27,9	5	11,7
III	9	—	—	4	44,4	5	55,6

сохраняется и для остальных растений, отобранных с учетом достижения ими возраста возмужалости в условиях естественного произрастания.

Из анализа ареалов, занимаемых растениями трех групп, видно, что при переходе от первой группы к последующим наблюдается постепенное уменьшение количества видов, распространенных на советском Дальнем Востоке и в областях к северу от него, и возрастает число видов южного происхождения (табл. 5).

Таблица 5

Распределение видов по группам в зависимости от ареала

Группы	Число видов	Советский Дальний Восток, Восточная Сибирь, Северо-Восточный Китай		Уссури, Удск, Зейско-Бурсинский район, Приморье, Северо-Восточный Китай		Западный, Центральный, Восточный Китай, Япония, Корея	
		число	%	число	%	число	%
I	83	20	24,1	40	48,2	23	27,7
II	48	6	12,3	14	29,4	28	58,3
III	14	—	—	1	7,1	13	92,9

В первую группу входят в основном растения с ареалом собственно маньчжурской флористической области (48,2%); это районы: Уссури, Зейско-Буреинский, Приморье, Северо-Восточный Китай. Во второй и особенно в третьей группах преобладают растения с южным ареалом (Корея, Япония, Западный и Восточный Китай).

Среди дальневосточных растений, находившихся под наблюдением, имеются виды, принадлежащие к одному роду, но относящиеся к разным группам по срокам начала и конца вегетации, а также по устойчивости (табл. 6). Это объясняется различным происхождением видов и их современным ареалом. Так, например, виды рода Lonicera распределяются между первой и второй группами. К первой относятся *L. chrysantha* Turcz. и *L. Maackii* Maxim., довольно широко распространенные по всему советскому Приморью, в то время как ко второй группе принадлежит *L. Morrowii* A. Gray, ареал которой ограничивается Японией. *Deutzia amurensis* (Rgl.) Airy-Shaw по всем показателям относится к первой группе, а *D. scabra* Thunb.— к третьей. Первый вид распространен довольно широко в южной части советского Дальнего Востока и маньчжурской флористической области, второй — в Японии и Китае, т. е. имеет значительно более южный ареал.

Таблица 6

Распределение видов дальневосточных растений по группам

Семейство	Род	Число видов	Группы I	II	III
Aceraceae	Acer	4	4		
Araliaceae	Acanthopanax	1	1		
	Aralia	1	1		
	Eleutherococcus	1	1		
	Kalopanax	1	1		
Berberidaceae . . .	Berberis	4	1	2	1
Betulaceae . . .	Carpinus	1	1		
	Corylus	2	2		
Bignoniaceae . . .	Catalpa	1			1
Caprifoliaceae . . .	Lonicera	3	2	1	
	Sambucus	3	3		
	Viburnum	2		2	
	Weigela	2		2	
Celastraceae	Celastrus	1	1		
	Euonymus	4	3	1	
Cercidiphyllaceae . .	Cercidiphyllum	1	1		
Cornaceae	Thelycrania	1		1	
Ericaceae	Rhododendron	1		1	
Euphorbiaceae . . .	Securinega	1	1		
Fagaceae	Quercus	1	1		
Hamamelidaceae . .	Corylopsis	1			1
	Hamamelis	2			2
Juglandaceae . . .	Juglans	2	2		
	Pterocarya	1		1	
Leguminosae	Caragana	3	3		
	Lespedeza	1			1
	Maackia	1	1		
	Sophora	1			1
Moraceae	Morus	1		1	
Oleaceae	Forsythia	2		2	
	Fraxinus	2	2		
	Ligustrina	1	1		
	Syringa	3	3		
Rhamnaceae	Rhamnus	1		1	
Rosaceae	Armeniaca	2	2		
	Cerasus	2	2		
	Chaenomeles	2		1	1
	Cotoneaster	6	1	5	
	Crataegus	6	6		
	Dasiphora	3	1	2	
	Exochorda	1		1	
	K[illegible]a	1		1	
	Malus	2	2		
	Micromeles	2	2		
	Neillia	1		1	
	Padus	3	3		

Таблица 6 (окончание)

Семейство	Род	Число видов	Группы		
			I	II	III
	Physocarpus	2		2	
	Prunus	1	1		
	Pyrus	1	1		
	Rhodotypus	1		1	
	Rosa	10	7	3	
	Sorbaria	2	2		
	Sorbus	3	3		
	Spiraea	8	1	7	
	Stephanandra	1		1	
Rutaceae	Phellodendron	5	5		
Salicaceae	Populus	5	2	3	
Saxifragaceae . . .	Deutzia	2	1		1
	Hydrangea	4	1	3	
	Philadelphus	2		2	
	Ribes	1	1		
Simarubaceae	Ailanthus	3			3
Tiliaceae	Tilia	2	2		
Ulmaceae	Ulmus	1	1		
Verbenaceae	Callicarpa	2			2
	Итого . . .	145	83	48	14

То же самое показывает и анализ ареалов видов рода Spiraea. *Spiraea media* Fr. Schmidt, имеющая очень широкий ареал и распространенная от Дальнего Востока до Европы включительно, обладает высокой устойчивостью и пластичностью, а такие виды, как *S. nipponica* Maxim., с ареалом, охватывающим Японию, и *S. mongolica* Maxim., обитающая в Западном Китае и Тибете, менее выносливы и обладают худшей приспособляемостью.

Таким образом, выделение групп растений по степени устойчивости к неблагоприятным условиям соответствует распределению по репродуктивной способности, а также по происхождению.

Отсюда можно сделать вывод о наибольшей перспективности для интродукции в средней полосе растений, принадлежащих к первой группе, рано начинающих и рано кончающих вегетацию.

ЛИТЕРАТУРА

Агроклиматический справочник по Московской области. 1954. М., Гидрометеоиздат.

Колесников В. П. 1955. Очерк растительности Дальнего Востока. Хабаровск.

Криштофович А. Н. 1936. Развитие ботанико-географических провинций с конца мелового периода. «Сов. ботаника», № 3.

Деревья и кустарники. Краткие итоги интродукции в Главном ботаническом саду. 1959. М., Изд-во АН СССР.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ДУБА В СТАЛИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. А. Бородина

Дуб черешчатый является основной породой лесозащитных насаждений Камышинской селекционной станции (Сталинградская область). Для местного климата характерны: большая разность средних температур зимы и и лета, амплитуда между минимальной и максимальной годовыми температурами достигает 50—60°; повторяющиеся почвенные и атмосферные засухи; высокая температура в летние месяцы и малая годовая сумма осадков (в среднем около 300 *мм*); частые сильные ветры. Почвы каштановые суглинистые и легкосуглинистые солонцеватые; на отдельных участках встречаются солонцы. Здесь проходит юго-восточная граница ареала дуба, и естественные дубовые насаждения образуют лишь так называемые байрачные леса, приуроченные к балкам и оврагам. Задачей настоящей работы было изучить биологические особенности роста дуба при посеве желудей в условиях открытой степи и, в частности, выяснить влияние различной густоты стояния деревьев на их рост.

Исследования проводились на полезащитных лесных полосах, заложенных в 1949—1953 гг. Основные исследования были сосредоточены на экспериментальных участках, а в производственных условиях было подсчитано среднее число сохранившихся растений и измерена их высота.

Первая лесная полоса посева 1949 г. направлена с северо-востока на юго-запад; рельеф ровный с небольшим подъемом на запад; почвы каштановые (суглинистые и супесчаные) и темноцветные, местами солонцеватые (солонцов 15—20%). Сопутствующие породы — ясень (*Fraxinus viridis* Michx.), клены (*Acer tataricum* L. и *A. negundo* L.), жимолость (*Lonicera tatarica* L.), смородина (*Ribes aureum* Pursh) и желтая акация (*Caragana arborescens* Lam.).

Вторая полоса (посев 1950 г.) направлена с востока на запад; рельеф ровный; почвы каштановые суглинистые солонцеватые (солонцов 10—15%). В первый год дуб выращивался под покровом кукурузы. Сопутствующих пород нет.

Третья полоса в год посева (1950 г.) была сильно повреждена сусликами, и в год обследования дубки в ней отставали в росте от дубков остальных насаждений.

Четвертая полоса (посев 1951 г.) направлена с юга на север; рельеф ровный с небольшим подъемом к югу; почвы каштановые суглинистые и супесчаные слабосолонцеватые. Наряду с хорошо развитыми растениями, приуроченными главным образом к микропонижениям рельефа, встречаются отстающие в росте. Сопутствующих пород нет.

Пятая полоса (посев 1951 г.) направлена с юга на север и идет вдоль понижения, переходящего в небольшую низину — промоину и пересекающего полосу наискось, после низины полоса проходит через вершину небольшого холма. Почвы разные: темноцветные суглинистые и легкосуглинистые светло-каштановые и каштановые, кое-где со включением мелкой щебенки. Сопутствующих пород нет. В близком соседстве с этой полосой находится выгон, и дубы часто повреждаются скотом, что вызывает их усиленное ветвление.

Шестая полоса (посев 1951 г.) имеет довольно ровный рельеф с незначительным понижением в середине. Почвы каштановые суглинистые, солонцеватые (солонцов 10—15%). В эту полосу включен эксперименталь ный участок. Посев был произведен 13—16 апреля 1951 г. желудями

полученными с Чакинской государственной селекционной станции. Желуди, проросшие на 45%, были высеяны гнездовым способом под покров кукурузы, яровой пшеницы и проса. Контролем служил посев по черному пару. Под покровом яровой пшеницы и проса всходы дуба оказались сильно изреженными, вследствие иссушения почвы и сильного ее уплотнения. Весной 1952 г. такие делянки были перепаханы, так как выяснилось, что в данных условиях пшеница и просо не могут служить покровными культурами для дуба. Под покровом кукурузы и на участке черного пара были заложены опыты по изучению норм высева и глубины заделки желудей. С весны 1952 г. на полосу были высажены или высеяны лох (*Elaeagnus angustifolia* L.), ясень (*Fraxinus viridis*), клен (*Acer tataricum*), желтая акация (*Caragana arborescens*) и смородина (*Ribes aureum*).

Седьмая полоса состоит из производственного и опытного участков и направлена с юга на север. Рельеф ее ровный, почвы каштановые суглинистые солонцеватые (10—15% солонцов). Посев произведен 25 апреля 1952 г. гнездовым способом по предварительно прокультивированному черному пару. Желуди для посева были собраны осенью, зимой хранились в яме в песке. Ко времени посева 60—70% желудей наклюнулось. 7 мая в междурядьях была высеяна кукуруза. На полосе были заложены опыты по выяснению влияния нормы высева, глубины заделки желудей и удобрений на рост дуба. Данные таблицы 1 относятся к производственному участку этой полосы. В качестве сопутствующих пород на эту лесополосу были высажены лох, вяз мелколистный (по-видимому, *Ulmus pinnato-ramosa* Dieck) и ясень зеленый.

Восьмая полоса занимает участок неправильной формы, расположенный на каштановых суглинистых солонцеватых почвах (10—15% солонцов). Дуб высеян по черному пару. Ряды гнезд направлены с юга на север. Посев местными семенами был произведен в три срока осенью 1951 г. После перезимовки сохранилось мало растений, поэтому в междурядьях осеннего посева весной 1952 г. вновь были высеяны желуди гнездовым способом. В первый год дубки выращивались под покровом кукурузы.

Впоследствии гнезда осеннего и весеннего сроков посева почти не различались между собою. При подсчете числа сохранившихся гнезд и дубков в них и при измерении высоты растений полоса рассматривалась как единое целое. Между гнездами дуба высажены клен татарский и ясень зеленый. Дуб в этих восьми полосах был посеян гнездовым способом вручную («под лопату»).

Девятая полоса направлена с юга на север и занимает два склона холма, проходя через небольшой участок песков. На остальной площади почвы темно-каштановые супесчаные с прослойкой песчаника легкосуглинистые слабосолонцеватые. В двух местах полосу пересекают структурные солонцы; появившиеся здесь всходы полностью выпали. В качестве сопутствующей породы высажен клен ясенелистный (*Acer negundo* L.).

Десятая полоса направлена с запада на восток. Ее рельеф относительно ровный с небольшим понижением; почвы темно-каштановые супесчаные с прослойкой песчаника, каштановые суглинистые и супесчаные, в понижениях темноцветные. Сопутствующие породы — вяз мелколистный, лох, смородина золотистая, акация желтая и клен татарский.

В девятой и десятой полосах дуб посеян в 1953 г. строчно-луночным способом. В каждую лунку высевалось от пяти до восьми желудей. Строчки делались сошником специального приспособления на тракторной тяге. В сошник желуди бросали двое рабочих, ехавших на том же тракторе. При этом достигалась высокая равномерность высева. Полосы посева 1953 г. являются лучшими среди производственных полос и немного уступают

только опытному участку шестой полосы, на котором осуществлялся более тщательный уход, чем на остальных полосах. Хорошее состояние дуба в этих полосах подтверждает мнение о большом значении условий первого года роста сеянцев.

Шестая, седьмая, девятая и десятая полосы находятся в хорошем, а первая, четвертая, пятая и восьмая полосы — в удовлетворительном состоянии и при надлежащем уходе могут хорошо выполнять свое назначение (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Изменение высоты дубов (в см) в лесополосах при посеве гнездовым способом

№ лесополосы	Год посева	1956 г.			1958 г.		
		Средняя		Максимальная	Средняя		Максимальная
		гнезда	лучшего растения		гнезда	лучшего растения	
1	1949	26,0	66,4	90,0	62,5	95,0	176,0
2	1950	25,5	58,4	72,0	—	—	—
3	1950	16,2	—	—	—	—	—
4	1951	30,0	137,4	180,0	97,0	174,0	240,0
5	1951	38,0	115,0	171,0	112,0	154,5	260,0
6, 1 уч.	1951	41,6	150,0	170,0	132,5	192,5	300,0
6, 2 »	1951	25,6	43,0	60,0	54,8	105,0	157,2
6, 3 »	1951	31,4	63,8	80,0	98,5	125,9	162,0
7	1952	41,1	48,0	90,0	124,0	199,5	250,0
8	1952	28,1	48,2	77,0	98,5	139,0	200,0

В первой полосе деревья больше страдают от засухи, чем в других. По-видимому, это объясняется большей засоленностью почвы и вредным действием соседнего оврага, в который стекают талые воды.

В четвертой и пятой полосах отдельные гнезда дуба находятся в очень хорошем состоянии, но отмечается неравномерность развития растений на разных участках, что снижает защитную роль насаждений. Обе полосы нуждаются в подсадке сопутствующих пород, в первую очередь кустарников, что увеличит плотность насаждений, усилит их ветрозащитные и снегозадерживающие свойства и уменьшит количество сорняков.

Восьмая полоса имеет наибольшее количество растений на гектар, что зависит от большего числа растений в каждом гнезде. Однако прирост дубков этой полосы очень невелик и приближается к приросту дубков во второй и третьей полосах. Сопутствующие породы в восьмой полосе сохранились плохо и состояние их малоудовлетворительно; полоса сильно зарастает сорняками.

Хорошие лесные полосы теперь приобрели производственное значение. Деревья шестой полосы уже осенью 1957 г. превысили человеческий рост и образовали тенистые зеленые коридоры. Обработка междурядий здесь почти не нужна. Это очень важно, так как уход за полосами на станции ограничивается пропашкой междурядий один-два раза в лето, в свободное от полевых работ время, что совершенно недостаточно. В седьмой полосе все гнезда сохранились, но до 1957 г. дубки давали слабый прирост и сильно страдали от повреждений зайцами. Годы 1957 и 1958 оказались переломными, и деревья начали расти быстро, и осенью 1958 г. высота

отдельных экземпляров превышала 1,5 метра. В девятой и десятой полосах деревья отличались хорошим ростом и полной сохранностью лунок уже во время первого учета, т. е. в 1956 г., когда им было три года. К 1958 г. они сохранили свое хорошее состояние (табл. 2).

Таблица 2

Изменение высоты дубов (в см) в лесополосах при посеве строчно-луночным способом

№ лесополосы (посев 1953 г.)	1956 г.		1958 г.	
	средняя	максимальная	средняя	максимальная
9	74,4	220,0	152,0	260,0
10	89,9	300,0	220,0	360,0

Деревья в гнездах с разной нормой высева на экспериментальных участках измерялись в 1955, 1956 и 1958 гг. В 1955 г. трехлетние дубки седьмой полосы имели в среднем 19,6 *см* высоты, при максимальной высоте 68 *см*. Частые повреждения, наносимые зайцами, вызывали их усиленное ветвление.

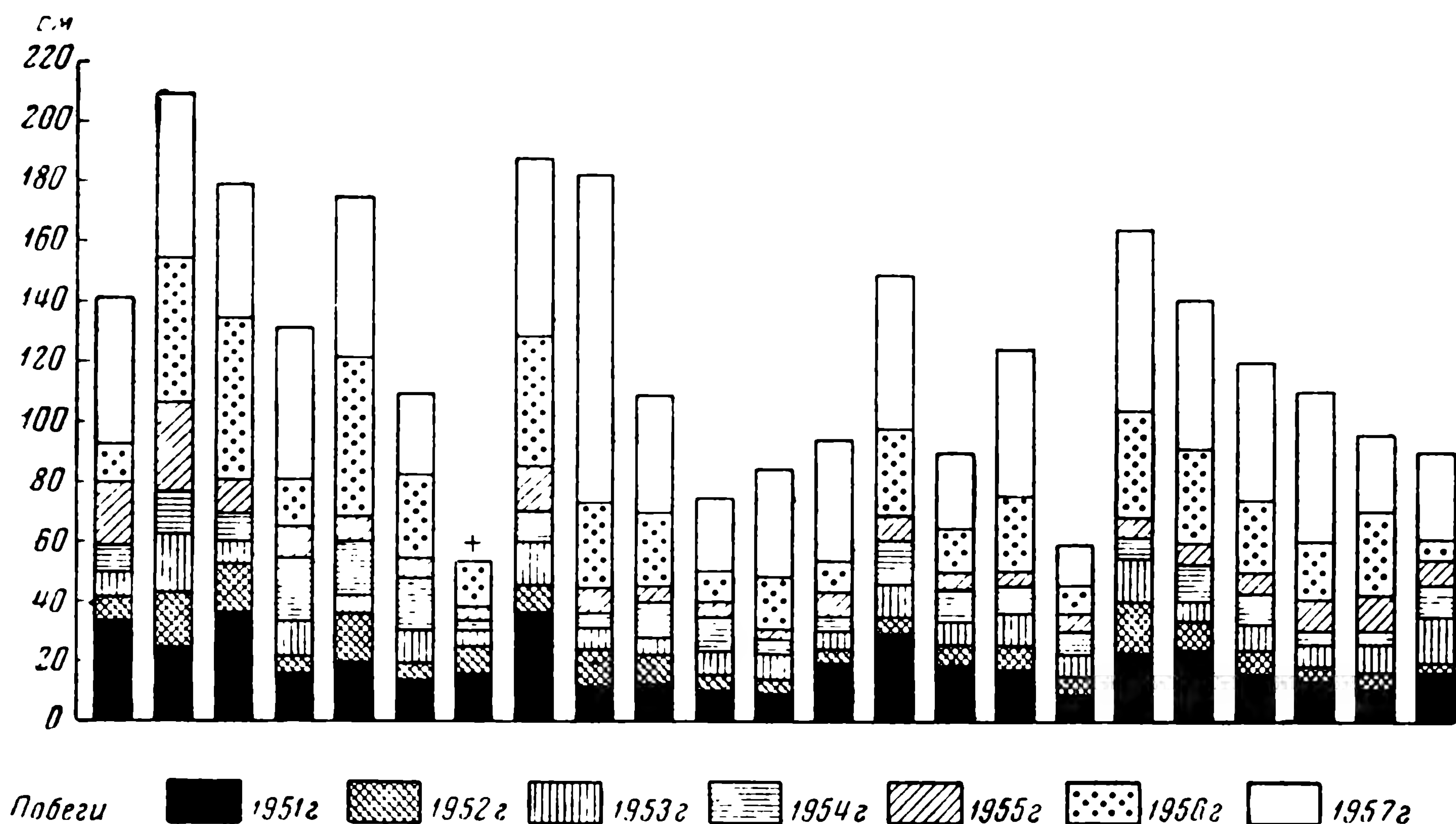


Рис. 1. Динамика ежегодных приростов дуба посева 1951 г. в отдельных гнездах

Четырехлетние дубки шестой полосы развивались лучше. В вариантах опытов, заложенных В. Н. Балобиным, по внешнему виду выделялись лишь гнезда с повышенной нормой высева. Средняя высота насаждения в них составляла 45,5 *см* при максимальной высоте отдельных растений 160 *см*. Уже в 1955 г. у некоторых растений обнаружились изменения отдельных признаков, которые усилились в последующие годы.

В 1955 г. измерения производились три раза за лето, причем оказалось, что основная масса растений имела лишь два прироста. Поэтому результаты измерений второго и третьего сроков практически совпали. В 1956 г.

измерения были сделаны дважды, после окончания первого и второго периодов роста.

В апреле 1958 г. были измерены диаметры дубков. Измерять их высоту не было смысла, так как растения были повреждены зайцами или скотом, и показатели их высоты исказили бы истинный результат. Вместо этого дубы из гнезд с разной нормой высева были распределены по классам высоты с учетом их диаметра и общей мощности.

Всего в седьмой полосе было измерено около восьмисот, а в шестой — свыше тысячи деревьев. Наряду с измерением текущего прироста в нескольких гнездах посева 1951 г. были измерены и годичные приросты за все вегетационные периоды (рис. 1). Это оказалось возможным, так как границы между годичными приростами остаются заметными в течение нескольких лет.

Дубки для измерения брались из гнезд с разной густотой стояния, и, следовательно, растения находились в неодинаковых условиях произрастания. Общие черты в ритме их роста заключались в следующем: в первые пять лет они росли медленно, затем рост резко усилился. Из первых лет с замедленным ростом у большинства растений наилучшим годом оказался год посева.

Усиление роста дубов на шестом году жизни можно отнести за счет биологических особенностей растений, а не за счет метеорологических условий. В таблице 3 приведены данные о количестве осадков и среднемесячной температуре за вегетационные периоды 1951—1957 гг., а также средний прирост по годам.

Таблица 3

Метеорологические условия и средний прирост дуба в 1951—1957 гг. (посев 1951 г.)

Показатель	Число желудей в гнезде	Месяц	Год 1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957
Количество осадков (в *мм*)		IV	1,3	9,2	47,4	45,8	28,0	21,0	2,0
		V	14,6	52,4	25,5	23,6	46,4	52,4	2,8
		VI	7,0	36,6	31,1	13,6	26,1	14,6	22,0 (ливень)
		VII	28,4	16,8	32,8	42,2	13,5	14,4	4,0
		VIII	16,3	39,4	15,2	22,9	98,3	12,1	0,0
		IX	—	20,2	12,5	6,4	10,1	46,7	27,0
Средняя температура (в °C)		IV	12,7	3,6	6,8	6,2	6,1	6,4	9,3
		V	14,6	15,1	15,5	16,9	16,0	14,1	20,4
		VI	22,6	20,2	21,3	23,7	20,4	22,8	22,2
		VII	23,9	22,8	22,2	26,8	22,9	20,0	23,0
		VIII	24,6	22,7	23,5	22,9	19,5	21,9	22,9
		IX	—	16,0	14,2	16,2	14,9	11,6	18,7
Средний прирост дуба (в *см*)	25		20,6	11,5	11,8	11,3	13,8	32,5	48,1
	50		14,0	8,9	8,5	8,2	8,9	17,4	34,6
	100		16,3	8,3	8,5	8,0	8,3	23,2	41,3

Побеги дуба, растущие весною, формируются в течение всего вегетационного периода в год, предшествующий их распусканию. Ивановы (летние) побеги формируются в промежуток между двумя периодами роста дуба.

Прирост дуба складывается из двух величин: числа междоузлий и их длины. Число междоузлий весенних побегов полностью сформировано уже в почке и зависит от метеорологических условий года, предшествующего распусканию. Число междоузлий ивановых побегов и длина междоузлий зависят от метеорологических условий года роста. Следовательно, каждый прирост слагается под влиянием метеорологических условий двух лет. Температура все годы наблюдений колебалась незначительно и, по-видимому, решающего значения не имела. При сопоставлении величины прироста с количеством выпадавших осадков можно видеть, что сумма выпавших осадков в каждый из периодов формирования и роста побегов в 1952—1956 гг. была примерно вдвое больше, чем в период формирования и роста побегов в 1957 г. Сумма осадков подсчитывалась с июня по сентябрь в год формирования побегов (в апреле и мае формируются междоузлия почти не растягивающиеся при дальнейшем росте) и с апреля по июнь в год роста побегов.

Таким образом, перелом в темпе роста можно отнести главным образом за счет особенностей биологии дуба. Внешние условия бесспорно имеют значение для роста растений, но в данном случае решающего действия не оказали.

В онтогенезе дуба выделяются несколько периодов, во время которых меняется внешний вид дерева, так что по форме кроны можно приблизительно судить об его возрасте (Серебряков, 1954). У проростка дуба развивается главная ось. Затем при слабом росте главной оси появляется много боковых побегов. Дуб «кустится». Продолжительность первого и второго периодов онтогенеза определяется конкретными условиями произрастания. Третий период характеризуется интенсивным ростом главной оси. Боковые ветви отстают в росте и частично отмирают, очищая ствол. Крона в этот период имеет более или менее островершинную форму. Этот период совпадает с переходом дуба от ювенильной фазы к фазе зрелости.

Дубки на лесополосах Камышинской селекционной станции в 1955 г., как правило, сильно ветвились, давая боковые побеги более крепкие, чем главный. При этом гнездовой посев способствовал появлению своеобразной «стелющейся» формы: крайние растения боковых лунок, испытывая одностороннее затенение и механическое давление соседних растений, изгибались и начинали расти почти горизонтально, а некоторые — совсем прижимались к земле. Боковой побег, отходящий от такой горизонтальной ветки недалеко от ее вершины, выходил из затенения и начинал расти вверх. В таких случаях прирост главного стебля почти прекращался, а морфологически боковой стебель становился главным.

В 1956 г. на этой полосе можно было наблюдать отдельные экземпляры с четко выраженным штамбом, а за 1957—1958 гг. главный ствол сформировался у подавляющего большинства растений обеих опытных полос. Таким образом, в 1955—1957 гг. дубы, растущие в молодых полосах, находились в состоянии перехода от второго к третьему периоду онтогенеза.

В течение весенне-летнего сезона побеги дуба растут периодически. Первый прирост завершается в течение десяти—пятнадцати дней после развертывания листьев и при благоприятных условиях погоды возобновляется через две-три недели, в результате чего появляется второй побег или второй прирост. Вторые побеги появляются в июне и называются ивановыми. Есть указания, что в некоторых случаях возобновление роста может происходить до пяти раз (Любич, 1952). Еще большего количества приростов можно добиться при выращивании дуба в искусственных условиях (Леман, 1948, 1950). Однако в средней полосе СССР дуб редко дает больше двух приростов за год. Ивановы побеги играют значительную роль в общем



Рис. 2. Ивановы побеги дуба, образованные пазушными почками

приросте насаждения (Иванова, 1949, 1952; Енькова, 1951) и одним из способов ускорения роста дуба является стимуляция второго прироста.

В течение почти всех лет наблюдения на Камышинской ГСС дуб, как правило, давал два прироста за лето, но число, время появления и длительность роста ивановых побегов в разные годы были различными.

В 1955 г. первый период роста у дуба закончился во второй половине мая. В первых числах июня почки снова тронулись в рост. Появление ивановых побегов было массовым и дружным; второй период роста продолжался приблизительно две недели. Ивановы побеги образовались не только из верхушечных почек главного стебля, но и на большинстве боковых побегов. В некоторых случаях, помимо верхушечной почки, развертывались и скученные вокруг нее почки и тогда образовался как бы «веер» из трех-четырех побегов.

Сильному и обильному приросту дуба в 1955 г. благоприятствовали погодные условия. В конце мая и начале июня прошли сильные дожди, температура воздуха в среднем была 22,6°. Эти условия сказались положительно и на росте сопутствующих пород. В 1956 г. вторых побегов появилось значительно меньше, причем рост их растянулся на целый месяц. Возможно, что это было вызвано затяжной весной и поздним развертыванием весенних побегов.

В 1957 г. весна была очень ранняя; листья всех древесных пород, в том числе и дуба, развернулись в сжатые сроки. Первый период роста закончился к 8—10 мая. Несмотря на сильную засуху весной и летом 1957 г., ивановы побеги появились в сравнительно большом количестве, причем в некоторых случаях были образованы не только верхушечными, но и пазушными почками (рис. 2). В некоторых случаях это были укороченные побеги и казалось, что в пазухе листа находится второй лист; иногда это был небольшой, но вполне сформированный побег с листьями и почками, и, наконец, были и такие случаи, когда в пазухе листа развивался побег лишь вдвое меньше «материнского». На нескольких деревьях были отмечены третьи, августовские, побеги. Однако ни один из них не превышал двух сантиметров, по-видимому, уже приближался период покоя, и спо-

собность к росту была сильно ослаблена. Для большинства насаждений дуба к 1957 г. окончился период замедленного роста и началось его усиление.

С апреля по июль 1958 г. выпало 160 *мм* осадков. Прирост дуба в отдельных случаях достигал 1,5 *м*. Отмечено массовое появление ивановых побегов не только из верхушечных, но и из пазушных почек, а также развитие третьих побегов из пазушных почек ивановых побегов. Ивановы побеги в подавляющем большинстве случаев превосходят по своей длине весенние, хотя бы период их роста и не превышал периода роста майских побегов.

Особое внимание было обращено на сравнение роста дуба в гнездах с разными нормами высева. В 1951 г. испытывались нормы высева по 25, 50, 100 и 150 желудей, а в 1952 г.— 30, 45, 75 и 125 желудей на одно гнездо.

В 1951 г. отмечалось, что всходы лучше всего росли при нормах высева 100 и 50 желудей в гнезде, затем при норме 150 желудей, а хуже всего при норме 25 желудей (Балобин, 1952). Лучшие растения последнего варианта имели меньшую высоту и меньший диаметр, чем растения других вариантов. Последнее особенно важно, так как высота сама по себе недостаточна, чтобы судить о состоянии растений. Облиственность побегов в разных вариантах подтверждает также, что рост сеянцев был равномерным и нормальным.

В начале наблюдений, т. е. на третий-четвертый год после посева, было довольно легко различить по внешнему виду гнезда с разной нормой высева, несмотря на некоторое изреживание загущенных посевов. В 1955 г. можно было наблюдать два типа гнезд посева 1952 г. с повышенной нормой высева. В одних гнездах наряду с довольно высокими растениями (30—40 *см*) встречались растения 10, 7 и даже 5 *см* высотой. Это были или поврежденные растения, или растения, не давшие никакого прироста. Они лишь развертывали на верхушке несколько листьев, но побега не давали. В других гнездах во всех лунках были примерно одинаково развитые растения, но средние показатели их развития были ниже, чем средние показатели полосы в целом. На лесополосе, посеянной в 1951 г., также наблюдалось или общее угнетение растений в загущенных гнездах, или дифференциация на растения, хорошо и плохо развитые. Но здесь эта дифференциация была выражена более резко. Плохо развитые растения производили впечатление возобновляющихся посредством побегов, возникающих из спящих почек.

По-видимому, образование загущенных гнезд двух типов можно объяснить невыравненностью посевного материала, что привело к недружному и растянутому прорастанию. Повлияли также пестрота почв и механические повреждения, нанесенные при обработке или причиненные зайцами и сусликами. В гнездах, где прорастание было дружным и сеянцы равномерно развитыми, дифференциация проявилась позднее.

Дальнейшее наблюдение показало, что дифференциация растений в гнездах предшествует их изреживанию. Гнезда с более равномерными растениями гораздо дольше остаются загущенными. Число растений в таких гнездах достигает 70—80, их высота и диаметр продолжают оставаться ниже средних по всей полосе. По мере роста сеянцев в гнездах происходит постепенный их отпад, более энергичный в гнездах с высокой нормой высева (табл. 4).

Измерение высоты и диаметра растений в гнездах с различной нормой высева показало, что в менее загущенных гнездах высота растений больше (табл. 5).

Таблица 4

Отпад растений в гнездах дуба с различной нормой высева

Норма высева (число желудей на гнездо)	Среднее число сохранившихся растений			
	1951 г. *	1955 г.	1956 г.	1958 г.
25	17,7—22	19	18	18
50	34,2—36	34	33	29
100	49,5—60	45	38	38
150	72,5—85,7	66	59	53

* Данные за 1951 г. взяты из работы В. Н. Балобина (1952 г.).

На полосе посева 1952 г. весной 1955 г. разница между тремя первыми вариантами не превышала вероятной ошибки. В четвертом же варианте (125 желудей на гнездо) наблюдалось явное отставание. К осени 1956 г. разница между вариантами 45, 75 и 125 желудей на гнездо почти стерлась. Вариант с наименьшим загущением (30 желудей) занял первое место, причем увеличение разрыва между первым и вторым вариантами можно легко проследить от даты к дате.

Еще более отчетливо проявилась зависимость между густотой стояния растений и их средней высотой на полосе, посеянной в 1951 г., где дубки годом старше и варианты нормы высева сильнее отличались один от другого. Начиная с первого срока измерений (июнь 1955 г.) разница между вариантами превосходила величину допустимой ошибки, однако с течением времени второй и третий варианты несколько сблизились, что связано с изреживанием гнезд третьего варианта. По нарастанию дубков в толщину наметилась такая же зависимость, но она была выражена слабее, особенно в полосе, посеянной в 1952 г.

Кроме сравнения средней высоты и диаметра дубков того или иного варианта, были сравнены лучшие растения, выделенные по пять экземпляров из каждого гнезда. На первый взгляд рост лучших растений подчиняется той же закономерности, что и рост всех растений, т. е. их высота изменяется обратно пропорционально загущенности. Однако статистическая обработка показала, что разница между лучшими растениями отдельных вариантов недостоверна. Преимущество гнезд с меньшей нормой высева заключается в том, что в них развивается большее число лучших растений.

Сопоставление данных табл. 4 с данными В. Н. Балобина показывает, что размещение лучших растений в гнездах с разной нормой высева за семь лет изменилось: в гнездах с меньшей густотой стояния было больше лучших растений, чем в гнездах с большей густотой. По-видимому, условия, создающиеся при густых посадках, были оптимальными для роста дуба лишь в его раннем возрасте, а для более взрослых растений лучшей оказалась иная густота стояния. Сеянцы дуба могут расти в условиях очень сильного загущения, так как оно обеспечивает сомкнутость крон, необходимую для затенения почвы. При выращивании леса в степи важное значение имеет и то, что внутри гнезд с повышенной нормой высева создается микроклимат более благоприятный, чем в открытой степи (Вадюнина, 1953). Метеорологическими наблюдениями было установлено, что колебания температуры воздуха в течение суток в гнезде с повышенной нормой высева несколько меньше, чем в гнездах с меньшей нормой. Температура

Таблица 5

Динамика роста дубков в гнездах с разной нормой высева

Год посева	Норма высева (число желудей на гнездо)	Средняя высота (в *см*)				Средний диаметр стволика у корневой шейки (в *мм*)				
		июнь 1955г.	август 1955 г.	июнь 1956 г.	август 1956 г.	июнь 1955 г.	август 1955 г.	июнь 1956 г.	август 1956 г.	апрель 1958 г.
1951	25	45,8±0,67	55,6±2,71	66,4±2,94	76,5±1,1	9,2±0,63	11,8±0,8	12,3±0,83	14,7±0,95	18,6±1,32
	50	37,2±0,42	42,1±1,72	51,2±1,9	57,0±2,3	8,3±0,45	10,4±0,57	10,3±0,59	11,5±0,68	14,3±0,9
	100	35,3±0,34	39,3±1,32	49,7±1,64	55,6±2,0	7,0±0,37	8,7±0,45	9,9±0,5	11,1±0,55	13,1±0,76
	150	28,4±0,23	31,4±0,94	38,8±1,15	44,8±1,45	5,5±0,23	7,0±0,28	7,6±0,34	9,4±0,47	10,3±0,55
1952	30	15,8±0,61	20,6±0,95	24,6±1,22	29,1±1,82	4,7±0,28	5,4±0,32	7,2±0,16	8,1±0,48	10,7±0,82
	45	14,9±0,50	18,8±0,73	20,2±0,85	23,56±0,98	3,8±0,18	4,5±0,23	6,3±0,34	6,6±0,37	8,4±0,49
	75	14,1±0,43	16,9±0,64	18,0±0,64	21,9±0,87	3,7±0.12	4,2±0,15	5,7±0,27	6,7±0,36	7,3±0,45
	'25	11,6±0,29	14,0±0,44	18,7±0,54	21,23±0,77	3,2±0,89	4,0±0,86	4,9±0,19	5,6±0,28	7,0±0,37

почвы на глубине 10—20 *см* была на 0,5— 2,0° выше в гнездах с меньшей нормой высева. При длительном отсутствии осадков влажность почвы в гнездах с повышенной нормой высева несколько выше, чем в гнездах с пониженной нормой высева, но после дождя это соотношение сразу же изменялось. В колебаниях относительной влажности воздуха трудно отыскать какую-либо закономерность. Разница между гнездами в указанных отношениях сохранилась только до 1955 г. С 1956 г. она начала постепенно исчезать. С увеличением возраста необходимая сомкнутость крон растений может поддерживаться меньшим числом растений на единице площади. Таким образом, преимущества загущенных гнезд очень скоро теряются. Излишнее загущение только тормозит рост. Для дальнейшего нормального развития растений в таких гнездах необходимо изреживание.

В некоторых гнездах оно проходит естественным путем: слабые растения выпадают, оставшиеся получают благоприятные условия для дальнейшего роста. Если же естественный отпад задерживается, то загущение тормозит рост растений, и возникает необходимость прореживания.

При облесении больших площадей прореживание связано со значительными дополнительными затратами, поэтому к выбору нормы высева следует отнестись очень внимательно. Для изучавшихся условий Камышинского района норма высева, по-видимому, не должна превышать 8—10 желудей в лунку.

ВЫВОДЫ

Свойственный дубу замедленный рост, продолжающийся в условиях лесной зоны от пяти до десяти лет, сокращается при выращивании дуба в открытой степи до трех-шести лет.

Усиление темпов роста выражается в увеличении длины ежегодных приростов и числа вторых побегов; в появлении третьего прироста; ветвлении побегов текущего года вследствие образования вторых и третьих побегов пазушными почками.

При переходе к усиленному росту меняется общий облик растения; из растений кустовидных, ветвящихся, с малоотличающимися от боковых главными побегами формируются штамбовые деревца с хорошо выраженным стволом.

ЛИТЕРАТУРА

Б а л о б и н В. Н. 1952. Выращивание дуба гнездовым способом в Камышинском районе Сталинградской области. Канд. дисс. М.

В а д ю н и н а А. Ф. 1953. Влияние гнезда дуба на среду произрастания. Вестник Моск. госуд. университета, № 9.

Е н ь к о в а Е. И. 1951. Влияние поздних весенних заморозков на прирост дуба в высоту. «Лесное хозяйство», № 12.

И в а н о в а Е. И. 1949. Роль вторых побегов дуба в формировании насаждений. «Лес и степь», № 4.

И в а н о в а Е. И. 1952. Ускорение роста дуба. «Лес и степь», № 7.

Л е м а н В. М. 1948. Опыт практического использования светокультуры дуба. Докл. АН СССР, т. 59, № 4.

Л е м а н В. М. 1950. Ускоренное выращивание сеянцев древесных пород при помощи электрического света. «Лесное хозяйство», № 1.

Л ю б и ч Ф. П. 1952. Биологическая цикличность роста и развития дуба в условиях полупустыни. «Лесное хозяйство», № 12.

С е р е б р я к о в И. Г. 1954. О морфогенезе жизненной формы дерева у лесных пород средней полосы Европейской части СССР. «Бюллетень МОИП», отд. биологии, т. 59/1.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

МИКРОБИОТА В УЗБЕКИСТАНЕ

Т. И. Славкина

Хвойный кустарник *Microbiota decussata* Kom. открыт В. Л. Комаровым на Дальнем Востоке (Приморье) и описан им как новый род и вид. Это растение обитает в Ольгинском районе, на гольцах долины реки Сучана, в южной части Сихотэ-Алиня, у Черниговки в верховьях рек Анюя (Додона) и Хора, выше границы леса, в зоне кедрового сланца. Здесь микробиота образует заросли на открытых местах, подверженных сильным ветрам и туманам. Обычное ее местообитание — гранитные скалы и щебни. По устному сообщению Ф. Н. Русанова, микробиота в природе размножается семенами; способна она к размножению и отводками.

В литературе имеются указания о культуре микробиоты в Хабаровском лесном питомнике (Флора СССР, т. 1) и в Ленинграде (парк Лесотехнической академии). В Ленинграде имелось два куста, один из которых, находясь на открытом месте, погиб зимой 1940 г. Куст, растущий в затенении, сохранился (Деревья и кустарники, т. 1).

В Ботаническом саду АН УзССР имеется два куста микробиоты, выращенных из семян, привезенных Ф. Н. Русановым в 1949 г. с Дальнего Востока, и один куст, привезенный сеянцем. Микробиота растет под тенью деревьев на высоких хорошо аэрируемых грядках, обложенных галькой. Она представляет собою распластанный кустарник с диаметром кроны 142 *см* и ветвями длиной до 65 *см*. Молодые побеги слегка сплюснуты. Листья на бесплодных побегах овально-остроконечные, с железкой на спине; на генеративных побегах листья желтовато-зеленые, овальные, острые, 2 *мм* длины, 1 *мм* ширины. Ювенильные листья игловидные без железок. Микростробилы конечные, овальные, бледно-желтые. Первое их появление наблюдалось весной 1959 г., т. е. на 10-й год жизни. Зимой, с наступлением низкой температуры, листья буреют вследствие образования в них антоциана.

Опыт показал, что для успешного роста микробиоты необходимы рыхлые, хорошо аэрируемые почвы и легкое затенение. Особенно хороший рост наблюдался у растений, высаженных с юго-восточной стороны березы под ее ажурной тенью. Хуже растет экземпляр, посаженный в тени ясеня. Весной 1959 г. этот экземпляр был пересажен с комом земли на постоянное место на участок Дальнего Востока. Растение прижилось, и в первый же год после пересадки боковые побеги дали прирост.

Вегетативное размножение хвойных применяется редко, так как черенки их у большей части видов укореняются крайне медленно. В наиболее полной работе по этому вопросу А. И. Северовой (1958) данных о микробиоте не имеется. Для испытания возможности вегетативного размножения микробиоты в марте 1959 г. были заготовлены черенки микробиоты длиной 9—11 *см* с пяткой. Эти черенки без обработки были высажены в холодный парник, в песок. В течение лета парник был закрыт застекленными рамами; в течение июня—августа стекла парника были замазаны глиной. Ежедневно по утрам черенки опрыскивались водой из леек, а с 8 до 10 часов утра парник проветривался. В 9 и в 16 часов отмечалась температура, измеряемая почвенным термометром. Средняя температура песка (в°С) в парнике на глубине 10 *см* (1959 г.) была следующей:

	май	июнь	июль	август	сентябрь
В 9 ч.	21	24	24	26	15
В 16 ч.	24	33	33	33	23

При проверке 23 ноября 1959 г. 30 черенков у 10 были отмечены хорошо развитые корни. Укоренившиеся черенки имели прирост до 7 *см*, зеленую окраску хвои и были вполне пригодны к пересадке в грунт в первый же год. Таким образом, было установлено, что микробиоту можно размножать весенними черенками.

Опыт выращивания микробиоты показал, что это растение, происходящее из мест с влажным морским климатом, но произрастающее в сильно дренированных щебнистых местообитаниях, подверженных сильным ветрам, поддается культуре в Ташкенте. Этот пример еще раз подтверждает положение Ф. Н. Русанова (1953, 1958), что ряд представителей дальневосточной дендрофлоры поддается интродукции в Узбекистане, несмотря на разницу в климатических условиях.

Микробиота может быть использована в озеленении в одиночных и в групповых посадках, на клумбах и газонах, особенно в местах, защищенных от солнца с запада.

ЛИТЕРАТУРА

Деревья и кустарники. 1949, т. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР.

Русанов Ф. Н. 1953. Амурская дендрофлора и поведение ее видов в условиях Ташкентского оазиса. Тр. Ботан. сада АН УзССР, вып. 3.

Русанов Ф. Н. 1958. Опыт интродукции деревьев и кустарников в Среднюю Азию. Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 31.

Северова А. И. 1958. Вегетативное размножение хвойных древесных пород. М., Гослесбумиздат.

Флора СССР, 1934, т. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР.

Ботанический сад
Академии наук Узбекской ССР
г. Ташкент

ОБ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В БОЛГАРИИ

М. В. Герасимов

В конце 1959 г. Институт леса Болгарской Академии наук издал книгу А. Ганчева и Е. Прокопиева о древесных и кустарниковых экзотах, культивируемых в Болгарии [1]. В книге приведено описание более 200 иноземных деревьев и кустарников, акклиматизированных главным образом в парках бывших царских дворцов — «Евксиноград», «Враня» и «Кричим», а также в парках городов София, Пловдив, Варна и Стара Загора. В настоящее время семена и черенки из этих парков широко распространяются по стране для создания высокопроизводительных лесных насаждений и для озеленения.

В начале книги приведена краткая справка об истории отдельных парков и создания в них коллекций иноземных деревьев и кустарников; затем в систематическом порядке следуют описания отдельных видов; заканчивается книга заключением, списком литературы, указателем и резюме. Основное содержание книги составляют описания отдельных видов

[1] Атанас Ганчев и Емил Кр. Прокопиев. Чуждоземни дървета и храсти в България. Издание на Българската Академия на науките. Под ред. проф. Васил Стоянов. София, 1959, 148 стр.

с указанием мест их произрастания, кратких экологических данных, размеров растений, особенностей их роста, развития, габитуса, декоративности, устойчивости к низким температурам и продолжительным засухам. Приведены сведения о практическом использовании ряда экзотов в лесном хозяйстве и при озеленении, а также о способах их разведения и перспективах распространения. В тексте описаний помещено 112 фотографий общего вида деревьев и кустарников, их цветков, плодов, семян, сеянцев и т. п.

Некоторые из описанных экзотов уже внедрены в лесное хозяйство Болгарии, как, например, пихта дугласова, сосна веймутова, дуб красный, тополь канадский и другие, некоторые проходят испытание перед введением в лесные культуры. Значительный интерес представляют редкие виды сосны, пихты, кедра и других хвойных пород, а из лиственных — группа средиземноморских и американских дубов и такие растения, как *Lagerstroemia indica* L., *Halesia tetraptera* Ellis., *Nandina domestica* Thunb. и др.

В книгу включены описания 85 видов деревьев и кустарников из Восточной Азии, 79 видов из Америки, 23 вида из Средиземноморья и из других мест. Многие растения достигли крупных размеров и вступили в пору плодоношения.

В конце книги дана оценка степени акклиматизации экзотов и приведены соображения о районировании отдельных видов.

Болгарию с ее климатическими особенностями можно рассматривать как одну из ступеней акклиматизации в мичуринском понимании. При общей умеренности климата страны и относительной сухости его (500—600 *мм* осадков в год) в наиболее богатом по ассортименту парке «Враня», вблизи Софии, абсолютный минимум в некоторые годы достигает —32°, в парке «Евксиноград», расположенном на Черноморском побережье, —24,3° и т. д. Все же многие растения теплых стран здесь хорошо развиваются и плодоносят. Их семена представляют особую ценность как для самой Болгарии, так и для СССР.

При обобщении результатов своей работы авторы опираются на русских исследователей — И. В. Мичурина, Н. К. Вехова, А. В. Благовещенского, М. В. Культиасова и др. Устойчивость многих видов в условиях Болгарии авторы связывают с их ксерофитной природой, считая, что изучение жизнедеятельности интродуцентов в условиях их естественного местообитания должно обязательно предшествовать интродукции.

Книга А. Ганчева и Е. Прокопиева содержит ценный справочный материал, хорошо написана, легко читается и, безусловно, представляет ценный вклад в дендрологическую литературу.

В отношении разведения эвкалипта в Болгарии авторы делают отрицательный вывод. Однако в условиях Петричковского района (на крайнем юго-западе страны) *Eucalyptus camaldulensis* Dehn., *E. resinifera* Sm., *E. viminalis* Labill. посадки 1951 г. перенесли ряд суровых перезимовок, в том числе 1953/54 г., когда температура падала до —15,8°. Несмотря на это названные виды дали семена. Мне представилась возможность в начале 1960 г. видеть здесь обильную бутонизацию *E. camaldulensis*, а по сообщению старшего научного сотрудника Института леса Болгарской Академии наук М. Петрова (май, 1960 г.), растения этого вида зацвели. Это дает основание считать, что акклиматизация эвкалипта в некоторых районах Болгарии вполне возможна.

*Главный ботанический сад
Академии наук СССР*



КРАСИВО ЦВЕТУЩИЕ ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ В ДЕНДРАРИИ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

И. П. Петрова

Увеличение количества видов красиво цветущих древесно-кустарниковых растений в декоративных насаждениях представляет большой интерес. Наиболее широко исследования в этом направлении проводятся ботаническими садами. Отделом дендрофлоры Главного ботанического сада ведется работа по установлению декоративных качеств местных и интродуцированных древесно-кустарниковых растений, сроков их цветения и плодоношения в средней полосе Европейской части СССР. В дендрарии сада собрано свыше 1000 видов, разновидностей и форм деревьев, кустарников и полукустарников, из которых около 500 видов отличаются высокой декоративностью. Из этого числа выделено 135 видов и 17 гибридных разновидностей с эффектным цветением. Из них 85 видов декоративны в период плодоношения. Сроки цветения и плодоношения установлены на основании трехлетних фенологических наблюдений (1957—1959 гг. по схеме С. В. Сидневой). Список выделенных растений приведен в табл. 1. В ней принята следующая система условных обозначений: жизненная форма — Д — дерево, К — кустарник, ПК — полукустарник, Л — лиана; степень распространения в озеленении: ++—широко распространенное, + мало распространенное, н — новое; дополнительные элементы декоративности: ПЛ — декоративны плоды, Б — декоративны бутоны (берется последняя фаза формирования бутонов — чашелистики разошлись, обнаружились свернутые лепестки); группы зимостойкости по Вольфу.

Указанные в табл. 1 растения относятся к 59 родам и 29 семействам; в ней представлено: 66 видов из Азии, 35 видов из Америки, 18 видов из Европы, 16 видов из Евразии.

По шкале зимостойкости Э. Л. Вольфа, улучшенной О. В. Соколовой, эти растения распределяются на следующие группы: I — 61; II — 61; III — 12; IV — 18. К наименее зимостойким относятся виды родов Buddleia, Ceanothus, Clematis и Colutea. Они ежегодно сильно обмерзают, но в связи с высокой побегообразовательной способностью и быстрым ростом ежегодно цветут и иногда плодоносят.

Цветение начинается в конце апреля и продолжается до конца октября. Из общего списка малораспространенных и новых для культуры видов можно рекомендовать для широкого внедрения в культуру следующие.

Конец апреля. Цветут до распускания листьев три вида: *Daphne mezereum* L.— волчник обыкновенный. Кустарник до 1 *м* высоты. Многочисленные цветки развиваются непосредственно на побегах (каулифлория).

Таблица 1

Характеристика красиво цветущих деревьев и кустарников в дендрарии ГБС АН СССР

Название растения	Жизненная форма	Степень распространения в озеленении	Группа зимостойкости	Декоративность до и после цветения	Окраска цветков	Период цветения: начало, декада	начало, месяц	конец, декада	конец, месяц
Daphne mezereum L.	К	+	I	Б ПЛ	Розовая	3	апрель	1	май
Rhododendron dahuricum L.	К	+	I	Б	Розово-лиловая	3	»	2	»
Amygdalus nana L.	К	+	I—II	Б	Розовая	3	»	2	»
Chaenomeles japonica (Thunb.) Lindl.	К	+	II	Б ПЛ	Красная	1	май	3	»
Acer tegmentosum Maxim.	Д	+	I—II	ПЛ	Зелено-желтая	1	»	1	»
Padus Grayana Schneid.	Д	н	I	Б ПЛ	Белая	1	»	2	»
Amelanchier canadensis (L.) Medic.	К	+	I	Б ПЛ	То же	1	»	1	июнь
A. alnifolia Nutt.	К	++	I	Б ПЛ	»	1	»	3	май
Forsythia intermedia Zab.	К	н	III	Б	Желтая	1	»	3	»
Aesculus hybrida DC.	Д	н	I		Желто-красная	2	»	1	июнь
Aronia melanocarpa (Michx.) Elliott	К	+	I	Б ПЛ	Белая	2	»	1	»
Berberis Thunbergii DC.	К	++	I—II	Б ПЛ	Желтая	2	»	2	»
B. Thunbergii DC. f. *atropurpurea* Chenault	К	+	I—II	Б ПЛ	Желтая	2	»	2	»
Cerasus glandulosa (Thunb.) Lois. f. *albiplena* (Koehne) Sok.	К	н	II—III	Б	Белая	2	»	1	»
C. tomentosa (Thunb.) Wall.	К	н	II	Б	То же	2	»	1	»
Cotoneaster melanocarpa Lodd.	К	н	I	Б ПЛ	Розовая	2	»	2	»
C. tomentosa Lindl.	К	+	I	Б ПЛ	Белая	2	»	2	»
Crataegus submollis Sarg.	Д	н	I	Б ПЛ	То же	2	»	1	»
Cytisus purpureus Scop.	К	н	II	Б	Розово-лиловая	2	»	2	»
Fosrsythia suspensa (Thunb.) Vahl	К	н	III	Б	Желтая	2	»	3	май
F. suspensa (Thunb.) Vahl f. *Fortunei* (Lindl.) Rehd.	К	н	III	Б	То же	2	»	3	»
Kerria japonica (L.) DC.	К	+	II—IV	—	Оранжево-желтая	2	»	1	август
K. japonica L. f. *pleniflora* Witte	К	+	II—IV	—	Оранжево-желтая	2	»	1	»
Lonicera involucrata (Richards.) Banks	К	+	I—II	Б ПЛ	Ярко-желтая	2	»	2	июль
L. periclymenum L. var. *belgica* Ait.	Л	н	I—II	Б ПЛ	Кремово-белая	2	»	3	октябрь
Mahonia aquifolium (Pursh Nutt.	К	+	I—II	Б ПЛ	Ярко-желтая	2	»	1	июль

Таблица 1 (продолжение)

Название растения	Жизненная форма	Степень распространения в озеленении	Группа зимостойкости	Декоративность до и после цветения	Окраска цветков	Период цветения: начало, декада	начало, месяц	конец, декада	конец, месяц
Malus manshurica (Maxim.) Kom.	Д	н	I	Б ПЛ	Белая	2	май	1	июль
M. Niedzwetzkyana Dieck	Д	н	I	Б ПЛ	Пурпурная	2	»	1	»
M. prunifolia (Willd.) Borkh.	Д	++	I	Б ПЛ	Белая	2	»	1	»
Ribes odoratum Wendl.	К	н	I	Б ПЛ	Ярко-желтая	2	»	2	»
Padus Maackii (Rupr.) Kom.	Д	++	I	Б ПЛ	Белая	2	»	3	май
Sorbus discolor (Maxim.) Hedl.	Д	н	I—II	Б ПЛ	То же	2	»	1	июнь
Spiraea arguta Zab.	К	++	II	Б	»	2	»	2	»
Aesculus neglecta Lindl.	Д	н	I		Светло-желтая	3	»	2	»
Aronia arbutifolia (L.) Elliott	К	н	I	Б ПЛ	Белая	3	»	2	»
Berberis amurensis Rupr.	К	н	I—II	Б ПЛ	Ярко-желтая	3	»	3	июль
Crataegus almaatensis Pojark.	Д	н	II	Б ПЛ	Белая	3	»	2	июнь
C. macracantha Lodd.	К	++	II	Б ПЛ	То же	3	»	2	»
C. oxyacantha L. f. *alba plena* Rehd.	Д К	+	II—III	Б	»	3	»	2	»
C. oxyacantha L. f. *punicea* Lodd.	Д К	+	II—III	Б	Интенсивно розовая	3	»	3	июль
C. pinnatifida Bge.	Д	+	I	Б ПЛ	Белая	3	»	1	»
Cerasus Besseyi (Bailey) Lunell.	К	++	I	Б ПЛ	То же	3	»	1	июнь
C. pumila (L.) Sok.	К	н	II	Б ПЛ	»	3	»	1	»
Chaenomeles Maulei (Mast.) C. K. Schneid.	К	н	II	Б ПЛ	Красная	3	»	3	»
Clematis paniculata Thunb.	ПК	н	IV	ПЛ Б	Белая	3	»	3	сентябрь
Cotoneaster multiflora Bge.	К	+	I	ПЛ Б	Розовая	3	»	3	
C. racemiflora (Desf.) C. Koch	Л	н	III	ПЛ Б	То же	3	»	3	»
Lonicera dioica L.	Л	н	I	ПЛ Б	Бело-желтоватая	3	»	3	»
L. caprifolium L.	Л	н	I	ПЛ Б	Бледно-желтая	3	»	3	»
L. Maackii Maxim	К	+	II	ПЛ Б	Белая	3	»	2	июль
Malus baccata (L.) Borkh.	Д	++	I	ПЛ Б	То же	3	»	1	июнь
Padus serotina Agardh.	Д	н	I	ПЛ Б	»	3	»	2	»
P. virginiana (L.) Mill.	Д	++	I	ПЛ Б	»	3	»	2	»
Paeonia arborea Donn	К	н	II	Б	»	3	»	2	»
Rhodotypus kerrioides Sieb. et Zucc.	К	н	II	ПЛ Б	»	3	»	2	»
Ribes aureum Pursh	К	н	I	ПЛ Б	Ярко-желтая	3	»	2	»

Таблица 1 (продолжение)

Название растения	Жизненная форма	Степень распространения в озеленении	Группа зимостойкости	Декоративность до и после цветения	Окраска цветков	Период цветения: начало, декада	начало, месяц	конец, декада	конец, месяц
Sorbus aria Crantz. . . .	Д	н	I	ПЛ Б	Белая	2	май	1	июнь
S. Mougeottii Soy.-Willem. et Godr.	Д	н	I	ПЛ Б	То же	3	»	1	»
Rosa pendulina L. . . .	К	++	II	ПЛ Б	Розовая	3	»	2	»
Spiraea betulifolia Pall. .	К	н	I	Б	Белая	3	»	1	»
S. Schinabeckii Zbl.	К	н	I	Б	То же	3	»	1	»
Sorbus aucuparia L. var. *edulis* Dieck	К	++	I	ПЛ Б	»	3	»	2	»
S. sitchensis Roem. . . .	К	н	I	ПЛ Б	»	3	»	2	»
Syringa Henryi Schneid. .	К	н	I	Б	Фиолетово-пурпурная	3	»	1	июль
S. Josikaea Jacq. . . .	К	++	I	Б	Красновато-сиреневая	3	»	3	июнь
S. vulgaris L.	К	++	I	Б	Сиреневая	3	»	2	»
Viburnum lantana L. . . .	К	н	I—II	ПЛ	Белая	3	»	1	»
V. opulus L. var. *sterile* DC.	К	н	II		То же	3	»	1	июль
Weigela florida (Sieb. et Zucc.) A. DC.	К	+	II—III	Б	Интенсивно розовая	3	»	2	»
W. Middendorffiana (Carr.) Lem.	К	+	II	Б	Бледно-желтая	3	»	3	июнь
W. praecox (Lemoine) Bailey	К	н	III	Б	Интенсивно розовая	3	»	2	»
Dasiphora mandshurica (Maxim.) Juz. comb. nova .	К	+	II		Белая	1	июнь	2	август
Deutzia gracilis Sieb. et Zucc.	К	н	IV	Б	То же	1	»	1	июль
D. parviflora Bge.	К	н	II	Б	»	1	»	3	»
Halimodendron halodendron (Pall.) Voss.	К	+	I—II	Б	Розовая	1	»	3	»
Lonicera Korolkowii Stapf.	К	н	I	ПЛ Б	Интенсивно розовая	1	»		»
Lycium halimifolium Mill. var. *lanceolatum* (Poir.) Schneid.	К	н	II—III	ПЛ Б	Фиолетовая	1	»	2	сентябрь
Philadelphus magnificus Koehne	К	н	II	Б	Белая	1	»	3	июль
P. Lemoinei Lemoine . .	К	++	II	Б	То же	1	»	1	»
Robinia luxurians (Dieck) Schneid.	Д	н	II	Б	Розовая	1	»	3	июнь
R. pseudacacia L.	Д	+	II	Б	Белая	1	»	3	»
Sambucus lattipina Nakai .	К	н	I	ПЛ	То же	1	»	3	»
Solanum dulcamara L. . .	пк	н	II	ПЛ	Фиолетовая	1	»	2	сентябрь
Rosa rugosa Thunb. . .	К	++	I	ПЛ Б	Пурпурная	1	»	2	»
Cornus alba (L.) Pojark. var. *argenteo-marginata* (Rehd.) Pojark.	К	++	I	ПЛ Б	Белая	1	»	1	июль

Таблица 1 (окончание)

Название растения	Жизненная форма	Степень распространения в озеленении	Группа зимостойкости	Декоративность до и после цветения	Окраска цветков	Период цветения: начало, декада	начало, месяц	конец, декада	конец, месяц
Spiraea Douglasii Hook.	К	++	II	Б	Интенсивно-розовая	2	июль	2	сентябрь
S. tomentosa L.	К	н	II	Б	То же	2	»	2	»
Diervilla rivularis Gatt.	К	+	II		Ярко-желтая	2	»	1	»
Symphoricarpos albus Blake	К	++	I—II	ПЛ Б	Белая	2	»	3	»
Hypericum Hookerianum Wight. et Arn.	К	н	IV	ПЛ Б	Ярко-желтая	2	»	1	»
Buddleia Davidii Franch. var. *superba* (De Corte) Rehd. et Wils.	К	н	IV	Б	Сиреневая	3	»	3	»
B. hybrida Farquhar . . .	К	н	IV	Б	То же	3	»	3	»
Sorbaria arborea Schneid.	К	н	IV	Б	Белая	1	август	2	»
Buddleia Davidii Franch.	К	н	IV	Б	Сиреневая	1	»	3	»
B. Davidii Franch. var. *magnifica* (Wils.) Rehd. et Wils.	К	н	IV	Б	То же	1	»	3	»
Lonicera hispida Pall. . .	К	н	II	ПЛ Б	Светло-желтая	1	»	3	август
Hypericum patulum Thunb.	К	н	IV	ПЛ Б	Ярко-желтая	3	»	3	»

Rhododendron dahuricum L.— рододендрон даурский. Кустарник около 1 *м* высоты. Цветет до 3-й декады мая. Цветки собраны по 1-3.

Amygdalus nana L.— миндаль калмыцкий. Кустарник около 1,5 *м* высоты. Цветет обильно до половины мая, до распускания листьев.

Эти виды пригодны для групповых и одиночных посадок.

В мае цветут 70 видов.

Forsythia intermedia Zab.— форзиция промежуточная. Кустарник до 1,5 *м* высоты. Цветет до распускания листьев. Нуждается в зимнем укрытии, так как в суровые зимы у нее обмерзают не только побеги текущего года, но и побеги прошлых лет. Эффектна в небольших группах и в одиночных посадках.

Cytisus purpureus Scop.— ракитник пурпурный. Кустарник полушаровидной формы, густо облиственный, достигающий 0,6—0,7 *м* высоты. Цветет ежегодно и обильно. Цветки расположены по 1—4 в пазухах листьев. Нуждается в зимнем укрытии, так как часто обмерзает до уровня снегового покрова. Декоративен на фоне газона в одиночных посадках или в небольших группах.

Aesculus neglecta Lindl.— конский каштан забытый. Небольшое дерево, достигающее в Москве 3 *м* высоты в 20-летнем возрасте. Крона густо облиственная, ствол прямой стройный с серой гладкой корой. Цветки собраны в прямостоячие метелки, напоминающие свечи. В суровые зимы обмерзает годичный прирост, а иногда и более старые побеги.

Aesculus hybrida DC.— конский каштан гибридный (*A. octandra* ×

× *A. pavia*). Отличается от предыдущего окраской цветков и мелкопильчато-зубчатыми краями листьев.

Lonicera involucrata (Richards.) Banks — жимолость покрывальная. Кустарник до 2,5 *м* высоты с ярко-зелеными крупными листьями. Цветет ежегодно, обильно и продолжительно в течение двух месяцев. Цветки до 1 *см* длины окружены темно-пурпурными чашевидно-сросшимися прицветниками. Шаровидные блестящие черные плоды созревают в конце июня и усиливают декоративность растения. Обмерзает только в очень суровые зимы, но быстро восстанавливает побеги. Рекомендуется для живых изгородей и групповых посадок.

Lonicera periclymenum var. *belgica* Ait.— жимолость бельгийская. Это слабо вьющийся или стелющийся кустарник с побегами до 2 *м* длины и сизо-зелеными листьями. Цветение обильное и продолжительное, продолжающ еся до наступления сильных заморозков. Цветки обладают сильным ароматом, трубчатые, в мутовчатых кистях, расположены на концах побегов текущего года и в пазухах листьев; в бутонах темно- или рубиново-красные, при распускании шелковистые белые, затем слегка кремовые с пучком бело-желтых, далеко выступающих из венчика тычинок. Плоды черные, блестящие, шаровидные, удачно сочетаются с цветками, но не всегда созревают. Хорошо зимует под снеговым покровом. Рекомендуется для посадок небольшими группами и для оформления трельяжей.

Spiraea betulifolia Pall.— таволга березолистная. Кустарник 0,5—0,7 *м* высотой полушаровидной формы с крупными сизо-зелеными листьями, напоминающими листья березы. Цветки собраны в густые щитковидные метелки на концах побегов текущего года. Рекомендуется для бордюров и небольших групп.

В июне цветет 108 видов деревьев и кустарников, в том числе представители следующих родов: Syringa, Lonicera, Crataegus, Cotoneaster, Viburnum, Weigela, Spiraea, Rosa, Clematis, Diervilla, Paeonia.

Rosa gallica L.— шиповник французский. Сильноветвистый полушаровидный кустарник до 0,9—1 *м* высоты с ярко-зеленой листвой и обильными интенсивно-розовыми душистыми цветками до 8 *см* в диаметре, собранными по 1—3 на концах побегов. В начале сентября созревают оранжево-красные плоды. В суровые зимы обмерзает до уровня снегового покрова. Эффектен в одиночных и групповых посадках, особенно в парках.

Ceanothus americanus L.— цеанот американский. Кустарник до 0,6 — 0,8 *м* высоты. Цветки белые трубчатые с тонким ароматом, собраны в изящные метелки на длинных цветоносах. Несозревшие плоды — темно-красные и красновато-коричневые трехгранные коробочки, красиво дополняют цветки, эффектно выделяющиеся на фоне ярко-зеленой листвы. Без укрытия обмерзает до корневой шейки, но весной быстро отрастает до прежней высоты, ежегодно цветет и плодоносит. Рекомендуется для групповых посадок.

Dasiphora Friedrichsenii hort.— курильский чай Фридрихсена (*D. davurica* × *D. fruticosa*). Плотный полушаровидный кустарник до 1,5—1,7 *м* высоты с ярко-зелеными перистыми листьями. Цветет до наступления сильных заморозков; цветки достигают 2—3 *см* в диаметре. Зимостоек. Декоративен в одиночных посадках и в небольших группах.

Paeonia arborea Donn — пион древовидный. Кустарник до 1 *м* высоты с темно-зелеными крупными до 20—35 *см* длины листьями и одиночными крупными цветками на концах побегов текущего года. Цветение пиона продолжается около месяца. Хорошо зимует при укрытии еловым лапником и сухими листьями. Эффектен в одиночных посадках и в небольших группах.

В июле цветет 74 вида.

Clematis Jakmanii Th. Moore — ломонос Жакмана (*C. lanuginosa* × × *C. viticella*). Вьющийся кустарник с побегами до 2,5 *м* длины, с темно-зелеными тройчатыми листьями. Цветет ежегодно и продолжительно в течение 3 месяцев. Цветки крупные до 7—9 *см* в диаметре, расположены на побегах текущего года по 1—3, вначале темно-лиловые, затем светло-лиловые. На зиму нуждается в снятии с опор и укрытии листвой и землей. Рекомендуется для создания пергол и трельяжей, оформления террас, беседок.

Buddleia L. — буддлея. Виды буддлеи — раскидистые кустарники 1,5—2,5 *м* высоты; листья крупные широко-ланцетные, темно-зеленые сверху и бело-войлочные снизу. Цветки различных сиреневых оттенков собраны в крупные соцветия (метелки) и обладают сильным приятным ароматом. Обмерзают до корневой шейки, но к середине лета побеги отрастают до указанной высоты и дают обильное цветение. Рекомендуются для одиночных посадок и небольших групп. Наиболее декоративными из буддлей являются следующие: *Buddleia Davidii* Franch. var. *superba* (De Corte) Rehd. et Wils. с длиной метелки до 0,3 *м* и *B. Davidii* var. *magnifica* (Wils.) Rehd. et Wils. с метелкой до 0,4—0,7 *м* длины.

Август. Число цветущих видов сокращается до 51.

Colutea arborescens L. — пузырник древовидный. Кустарник высотой до 1,5 *м* с перистыми ярко-зелеными сверху и сизоватыми снизу листьями. Цветки до 2 *см* длины, собраны в короткие пазушные кисти, расположенные в верхней трети побега. Декоративность усиливается крупными гроздями пузыревидно-вздутых бобов сначала бледно-зеленого, затем красноватого цвета, появляющимися еще в период цветения. Ежегодно обмерзает до уровня снегового покрова, а в суровые зимы до корневой шейки, но быстро отрастает до указанной высоты и в июле зацветает.

Colutea orientalis Mill. — пузырник восточный. Кустарник до 1 *м* высоты с голубовато-зелеными мясистыми листочками с выемкой на вершине. Цветет со второй декады июня до наступления заморозков.

Colutea media Willd. — пузырник средний (*C. arborescens* × *C. orientalis*). Сходен с *C. arborescens* L., но отличается более сизым оттенком листьев и коричневато-желтоватыми цветками. Пузырники рекомендуются для создания групп и в одиночных посадках.

Hydrangea serrata (Thunb.) DC. — гортензия пильчатая. Сильно облиственный полушаровидный кустарник высотой до 0,6 *м* с крупными морщинистыми листьями, зелеными при распускании и лилово-зелеными осенью. Цветение продолжается 20—22 дня. Цветки собраны в плоские щитки до 8 *см* в диаметре. Периферийные цветки в щитке крупные стерильные, розовые, центральные цветки щитка более мелкие бледно-розовые с крупными голубыми пыльниками и бледно-розовыми пестиками. Хорошо зимует под снегом. Рекомендуется для бордюров и групп.

В сентябре число цветущих видов уменьшается до 28.

Hypericum Hookerianum Wight. et Arn. — зверобой Гукера. Кустарник до 0,5 *м* высоты. Цветки диаметром 5—6 *см* расположены на концах побегов текущего года. Зимует под снеговым покровом, в суровые зимы обмерзает до корневой шейки, но весной быстро восстанавливается. Ежегодно цветет, дает плоды, созревающие не каждый год.

Hypericum patulum Thunb. — зверобой растопыренный. Не менее декоративен, чем предыдущий вид, но имеет более мелкие цветки 2—4,5 *см* в диаметре.

Кустарниковые виды зверобоя могут быть рекомендованы для посадок небольшими группами.

В октябре заканчивают цветение: жимолость бельгийская, пузырник восточный, пузырник древовидный и гортензия метельчатая.

Как видим, число видов, цветущих в ранневесенний и позднеосенний период, очень незначительно и может быть компенсировано большим количеством экземпляров высаживаемых растений. По числу видов цветение достигает максимума в июне.

Одновременно с изменением числа цветущих видов происходит и постепенная смена окраски цветков (табл. 2). Постепенно возрастает разнообразие окрасок от розовых, розово-лиловых, красных, белых и желтых до

Таблица 2

Разнообразие окраски цветков по месяцам и декадам

Род	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III
Daphne, Amygdalus, Cotoneaster, Rosa, Ceanothus, Hydrangea	Розовая						
Rhododendron, Cytisus, Syringa	Розово-лиловая						
Chaenomeles		Красная					
Padus, Amelanchier, Aronia, Cerasus, Malus, Sorbus, Spiraea, Crataegus, Clematis, Paeonia, Lonicera		Белая					
Forsythia, Berberis, Mahonia, Ribes, Lonicera, Aesculus, Dasiphora, Genista, Diervilla, Clematis, Colutea, Hypericum		Ярко-желтая					
Acer, Lonicera, Weigela		Бледно-желтая					
Kerria, Colutea		Оранжево-желтая					
Malus, Rosa, Hyssopus, Syringa		Пурпурная					
Crataegus, Weigela, Lonicera, Rubus, Spiraea		Густо-розовая					
Syringa, Buddleia		Сиреневая					
Lycium, Solanum, Amorpha, Lavandula			Фиолетовая				
Clematis			Синяя				

пурпурных, сиреневых, фиолетовых и синих. Цветовая гамма достигает максимума также в июне (12 тонов) и постепенно уменьшается до сентября. В октябре остаются только желто-оранжевые тона. Зная последовательность и продолжительность цветения рекомендуемых видов, можно подобрать растения для озеленения отдельных объектов в таких сочетаниях, при которых цветение будет непрерывным в течение всего вегетационного периода. Примерный ассортимент таких растений для озеленения сквера приводится в табл. 3, а для озеленения придомового участка — в табл. 4.

При подборе растений для озеленения следует учитывать также аромат. Душистые цветки имеют: *Ptelea trifoliata* L., *Lonicera caprifolium* L., *Catalpa bignonioides* Walt.

Таблица 3

Примерный ассортимент растений (для скверов), обеспечивающий непрерывное цветение

Вид	Группа зимостойкости	Жизненная форма	Период цветения (декада, месяц)	Окраска цветков	Аромат
Amygdalus nana L.	I—II	К	3,IV — 2,V	Розовая	—
Lonicera periclymenum L. var. *belgica* Ait.	I—II	вьющийся К	2,V — 3,X	Кремово-белая	+
Malus Niedzwetzkiana Dieck	I	Д	2,V — 1,VI	Пурпуровая	—
Halimodendron halodendron (Pall.) Voss.	I—II	штамбовое Д	1,VI — 3,VI	Розовая	+
Craiaegus submollis Sarg.	I	Д	2,V — 1,VI	Белая	+
Ptelea trifoliata L.	I—II	К	2,VI—1,VII	Зеленовато-белая	—
Buddleia stenostachya Rehd. et Wils.	IV	К	1,VII —3,IX	Сиреневая	+
Dasiphora Friedrichsenii hort.	II	К	2,VI—3,IX	Золотисто-желтая	—

Таблица 4

Примерный ассортимент растений для озеленения придомового участка, обеспечивающих непрерывное цветение

Вид	Группа зимостойкости	Жизненная форма	Период цветения (декада, месяц)	Окраска цветков	Аромат
Rhododendron dahuricum L.	I	К	3,IV — 2,V	Розово-лиловая	—
Acer tegmentosum Maxim.	I—II	Д	1,V	Зелено-желтая	—
Lonicera involucrata (Richards.) Banks	I—II	К	2,V — 2,VII	Ярко-желтая	—
Malus prunifolia (Willd.) Borkh.	I	Д	2,V — 1,VII	Белая	+
Syringa Henryi Schneid.	I	К	3,V — 1,VII	Сиреневая	+
Crataegus pinnatifida Bge.	I	Д	3,V — 3,VI	Белая	+
Rubus odoratus L.	II	К	2,VI—3,VIII	Интенсивно-розовая	+
Colutea orientalis Mill.	II—III	К	2,VI—1,X	Красно-оранжевая	—
Clematis Jackmanii Th. Moore	IV	Вьющийся К	1,VII—3,IX	Фиолетовая	—

В осенний период убывающее число цветущих растений пополняется видами с красочным плодоношением и нарядной осенней окраской листвы. Такими качествами обладают представители следующих родов: Crataegus, Rosa, Sorbus, Malus, Colutea, Lycium, Solanum.

Рекомендуемый в данной работе список красиво цветущих растений позволяет значительно расширить ассортимент растений для озеленения городов. Так, в результате сравнения предлагаемого нами списка декоративных растений со списком растений, рекомендуемых Академией коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова (Справочник по декоративным деревьям и кустарникам, 1953, г. Москва), выявлено 92 новых и 33 малораспространенных вида, обеспечивающих непрерывное красочное цветение зеленых насаждений в парках, садах, скверах от ранней весны до поздней осени.

Более глубокое изучение красиво цветущих деревьев и кустарников и разработка приемов их выращивания и зимней защиты дадут возможность обогатить ассортимент древесно-кустарниковых растений для озеленения городов и населенных пунктов средней полосы СССР.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ КРАСНОДАРСКОГО ПАРКА

М. Р. Дюваль-Строев

Парк культуры и отдыха в Краснодаре, занимающий 16 га, основан в середине XIX в. и официально открыт в 1864 г. Первоначально он представлял собой часть естественного лесного массива, подходившего вплотную к городской черте и состоявшего преимущественно из дуба летнего и сопутствующих ему пород. Парк находился в ведении Кубанского казачьего войска и носил название Войсковой сад. В 1898 г. были выделены средства на его реконструкцию, которая выразилась в пейзажной распланировке, посадке новых декоративных деревьев и кустарников, разбивке клумб, устройстве дорожек, фонтанов и ограждении сада. Были также отпущены средства на содержание обслуживающего персонала (садовников и рабочих). Эти мероприятия сыграли большую роль в организации парка. Многие магистрали, площадки, куртины до настоящего времени сохраняют свои первоначальные направления и очертания. С этого времени начинается формирование парковых насаждений и обогащение их новыми местными и иноземными древесными и кустарниковыми породами.

В годы Советской власти насаждения парка были пополнены большим количеством ценных и редких декоративных деревьев и кустарников и особенно их форм. К 1941 г. Краснодарский парк по своим композиционным особенностям и дендрологическому составу стал одним из лучших на Северном Кавказе. В его насаждениях насчитывалось более 150 названий деревьев и кустарников. Значительную часть их составляли хвойные породы, что придавало парку особую ценность.

В период временной оккупации Краснодара фашистскими захватчиками парк сильно пострадал. Вырублены или погибли в результате отсутствия ухода несколько вековых дубов (*Quercus robur* L.), ель Энгельманна (*Picea Engelmannii* Engelm.), ель колючая (*P. pungens* Engelm.) и ее цветная форма (f. *coerulea* Beissn.), можжевельники — обыкновенный, казацкий и виргинский (*Juniperus communis* L., *J. sabina* L., *J. virginiana* L.), туя западная (*Thuja occidentalis* L.), бумажная шелковица [*Broussonetia papyri-*

fera (L.) L'Hérit.], вишня кустарниковая плакучая белопестрая (*Cerasus fruticosa* f. *pendula folia variegata* hort.), дуб красный (*Quercus rubra* L.), жимолость каприфоль (*Lonicera caprifolium* L.), калина бульденеж (*Viburnum opulus* f. *rosea* L.), каштан конский желтый (*Aesculus lutea* Wangh.), клен остролистный шаровидный [*Acer platanoides* f. *globosum* (Nichols) Schwerin], рябины: круглолистная (*Sorbus aria* Crantz) и обыкновенная (*S. aucuparia* L.), черемуха виргинская [*Padus virginiana* (L.) Mill.]. Уничтожено несколько прекрасных экземпляров одноцветной пихты (*Abies concolor* Lindl. et Gord.), в том числе и голубой формы (f. *violaceae* hort.), а оставшийся (с обожженной в нижней части ствола корой), доживает последние годы.

В послевоенное время были проведены работы по восстановлению парковых насаждений, но видовой состав их не только не увеличился, но даже уменьшился. Одна из причин этого — несоблюдение правил ухода за растениями, пополнение насаждения малоценными широкораспространенными деревьями и кустарниками, порой даже за счет ценных и редких пород и т. п. Даже в последние годы парк лишился нескольких высокодекоративных растений. Так, при постройке новых входных ворот срублен двадцатилетний экземпляр глицинии китайской (*Wisteria chinensis* DC.). От недостаточного ухода погибла рябина плакучая [*Sorbus aucuparia* f. *pendula* (Kirchn.), C. Koch]. Чтобы высадить несколько кустов биоты восточной, часто встречающейся в парке, был вырублен мощный куст красиво цветущей хеномелес японской высокой [*Chaenomeles lagenaria* (Lois.) Koidz.]. До недавнего времени к стволам вековых дубов железными костылями крепились тросы различных аттракционов. В результате механического повреждения стволов в них поселились различные вредители, и стволы изъедены ими; еще нестарые деревья начали суховершинить и обречены на гибель.

Нашим обследованием, проведенным в 1958—1959 гг. в Краснодарском парке, установлено 130 видов и форм древесно-кустарниковых пород. Распределение этих растений по семействам и жизненным формам приведено в таблице.

В таблицу не вошли культурные розы, имеющиеся в парке и относящиеся к следующим садовым группам: чайные [*Rosa odorata* (André) Sweet.], ремонтантные (*R. hybrida bifera*), чайно-гибридные (*R. indica hybrida* hort.), пернецианские (*R. pernetiana*), многоцветковые (*R. multiflora* Thunb.), сорта плетистой розы Вихуры (*R. Wichuraiana* Crép.).

Аллейные и рядовые посадки. Наиболее красивая аллея парка состоит из черного ореха (*Juglans nigra* L.) в возрасте 45—50 лет. Длина ее 115 *м*, расстояния между деревьями 3—5 *м*. Растения имеют здоровый вид, ровные стволы с высоко очищенными от сучьев штамбами обильно и ежегодно плодоносят и дают много тени.

Красива также тенистая (в первой половине лета) аллея из липы крупнолистной (*Tilia platyphyllos* Scop.), посаженная в 1932 г. Ветви лип расположены низко, что придает аллее уют. Однако вследствие недостаточной засухоустойчивости липы деревья со второй половины лета начинают терять листву, и примерно к середине августа обнажаются на 40—50%.

Клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) — одно из самых распространенных деревьев в озеленительных насаждениях Краснодара, что объясняется способностью его легко размножаться самосевом. Стволы чаще всего искривленные. Древесина хрупкая. В условиях Краснодара растения недолговечны и редко доживают до 35—40 лет. Отдельно стоящие деревья не представляют интереса. Несмотря на эти недостатки, клен ясенелистный — хорошая порода для сомкнутых аллей. В Краснодарском парке главная

дорога обсажена кленом ясенелистным. Двадцатипяти-тридцатилетние деревья, сомкнувшись кронами на высоте 8—10 *м*, образуют красивый свод, почти полностью непроницаемый для солнечных лучей.

Аллея из тополя туркестанского (*Populus Bolleana* Lauche) посажена в 1929 г. До 50% деревьев выпало, вероятно, вследствие отсутствия орошения.

Таблица

Число видов и садовых форм деревьев и кустарников в Краснодарском парке

Семейство	Общее число видов			Число садовых форм	
	деревья	кустарники	лианы	деревья	кустарники
Ginkgoaceae	1	—	—	—	—
Taxaceae	1	—	—	—	—
Pinaceae	7	—	—	—	—
Cupressaceae	2	—	—	1	2
Salicaceae	5	1	—	—	—
Juglandaceae	3	—	—	—	—
Betulaceae	2	1	—	1	—
Fagaceae	1	—	—	1	—
Ulmaceae	4	—	—	1	—
Moraceae	3	—	—	2	—
Ranunculaceae	—	—	1	—	—
Berberidaceae	—	2	—	—	1
Saxifragaceae	—	4	—	—	—
Platanaceae	1	—	—	—	—
Rosaceae	8	8	1	1	—
Leguminosae	5	5	1	1	1
Simarubaceae	1	—	—	—	—
Buxaceae	—	1	—	—	—
Anacardiaceae	—	1	—	—	—
Celastraceae	1	—	—	—	—
Aceraceae	7	—	—	3	—
Hippocastanaceae	2	—	—	—	—
Sapindaceae	1	—	—	—	—
Rhamnaceae	—	1	—	—	—
Vitaceae	—	—	2	—	—
Tiliaceae	3	—	—	—	—
Malvaceae	—	1	—	—	—
Tamaricaceae	—	1	—	—	—
Elaeagnaceae	1	—	—	—	—
Araliaceae	—	—	1	—	—
Cornaceae	—	3	—	—	—
Oleaceae	3	3	—	5	1
Loganiaceae	—	1	—	—	—
Asclepiadaceae	—	—	1	—	—
Bignoniaceae	2	—	1	—	—
Caprifoliaceae	—	4	—	—	—
Всего	64	37	8	16	5

В нижней части парка (у пруда) расположена небольшая, но довольно тенистая аллея из алычи растопыренной (*Prunus divaricata* Ldb.); стволы ее сильно искривлены, плотно сомкнутые кроны образуют туннель, в котором расставлены скамьи.

Остальные аллеи и рядовые посадки состоят из смеси различных пород: каштана конского (*Aesculus hippocastanum* L.), кленов: явора и остролистного (*Acer pseudoplatanus* L. и *A. platanoides* L.), ясеней: зеленого и обыкновенного (*Fraxinus viridis* Michx. и *F. excelsior* L.), липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.), катальпы сиренелистной (*Catalpa bignonioides* Walt.), софоры японской (*Sophora japonica* L.) и др. Из этих пород особенно пригодны для создания долговечных и тенистых аллей каштан конский, клен-явор, клен остролистный, липа мелколистная и софора.

Группы и солитеры. Преобладающими в парке являются смешанные группы, но есть и однопородные. Такими являются: группа берез (*Betula verrucosa* Ehrh.), расположенная у главного входа в парк; кленов Шведлера (*Acer platanoides* var. *Schwedleri* Nichols.), привлекающая внимание кроваво-красной весенней окраской листвы; лип; конских каштанов с оригинальными канделябровидными соцветиями, а также — ясеня зеленого, мыльного дерева (*Koelreuteria paniculata* Laxm.), софоры и др.

Из кустарниковых групп можно назвать группы роз, сиреней, спирей, жимолостей.

К наиболее интересным солитерам относятся — софора японская плакучая, привлекающая внимание оригинальной волнообразно-ниспадающей кроной, береза бородавчатая плакучая, особенно красивая ранней весной со своей ажурной, светлой зеленью в период неполного облиствения.

Весьма ценны два экземпляра дуба в возрасте 300—350 лет, сохранившиеся от леса, когда-то росшего на месте парка. Состояние их хорошее, они регулярно плодоносят и считаются достопримечательностью г. Краснодара.

Совершенно непроницаемую для солнечных лучей крону имеет древовидная лещина, или медвежий орех (*Corylus colurna* L.) с пирамидальной кроной.

Вяз шершавый плакучий декоративен не только своей поникшей кроной: в период плодоношения его светло-зеленые плоды, собранные пучками, видны издали.

Оригинальны и другие формы деревьев и кустарников: шелковица белая плакучая (*Morus alba* f. *pendula* Dipp.), шелковица белая шаровидная (f. *globosa* Rothe), клен остролистный дланеразрезной (*Acer platanoides* f. *palmatifidum* Tausch.), барбарис пурпурнолистный (*Berberis vulgaris* f. *atropurpurea* Rgl.). В разные периоды вегетации очень декоративны одиночно стоящие: магалебская вишня (*Cerasus Mahaleb* Mill.), каштан павия (*Aesculus pavia* L.), сосна черная (*Pinus nigra* Arn.). Нарядны во время цветения плодовые породы: алыча, яблоня, груша, слива.

Живые изгороди и бордюры. Живые изгороди в парке на 70—80% состоят из бирючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare* L.).

Изгородями в большинстве случаев отгорожены дорожки и широкие площадки. Бирючина — морозостойка и засухоустойчива, достаточно теневынослива и легко формуется. Кроме бирючины, в живых изгородях используется чубушник (*Philadelphus coronarius* L.), также хорошо поддающийся стрижке и образующий плотные зеленые преграды.

Для создания низких изгородей-бордюров наибольший интерес представляет самшит (*Buxus sempervirens* L.), бордюрчиками из которого окаймлено несколько клумб. Из других пород в изгородях встречаются вишня магалебская, алыча и хеномелес японская низкая.

ВЫВОДЫ

1. Краснодарский городской парк имеет относительно богатую коллекцию декоративных деревьев и кустарников. В связи с отсутствием в Краснодаре ботанического сада, парк может служить базой для проведения ботанических экскурсий и наблюдений над ростом и развитием растений.

2. Часть древесных и кустарниковых растений парка может быть использована как маточный материал для размножения через питомники. К ним в первую очередь относятся хвойные породы и садовые формы лиственных пород.

Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства г. Краснодар



НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ



НОВЫЙ СОРТ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫЙ ГИБРИД 48

А. В. Яковлев

На Казахском опорном пункте ГБС АН СССР под руководством Н. В. Цицина в течение ряда лет велась работа по созданию высокоурожайных сортов озимой пшеницы с хорошими технологическими качествами зерна. Из полученных сортов озимой пшеницы большую практическую ценность представляет Пшенично-пырейный гибрид 48 (ППГ-48) (авторы Н. В. Цицин, А. С. Артемова и А. В. Яковлев), выведенный методом гибридизации в результате скрещивания Пшенично-пырейного гибрида 186 лютесценс (материнское растение) с сортом Кооператорка эритроспермум (отцовское растение).

ППГ-48 относится к разновидности эритроспермум (см. рисунок) и характеризуется белыми остистыми колосьями, неопушенными чешуями и красными зерновками. Колос веретеновидный, слабо суживающийся к вершине и книзу. Колосковые чешуи яйцевидно-ланцетные, в верхней части колоса ланцетные. Плечо узкое, в верхних колосках приподнятое, в нижних — скошенное. Киль выражен по всей длине. Килевой зубец острый, тонкий, у верхних колосков удлиняющийся (на нижних чешуях 3—4 *мм*, на верхних 6—12 *мм*). Ости длинные, слаборасходящиеся, нежные, зазубренные. Зерновки крупные, яйцевидные, темно-красные с мелкой бороздкой. Кусты прямостоячие. Листья широкие, темно-зеленые, очень слабо опушенные с верхней стороны; воскового налета нет. Ушки длинные, охватывающие, с редкими ресничками, часто слабо окрашены антоцианом. Язычок короткий, слабо зазубренный.

За три года (1957—1959) конкурсного испытания на Казахском опорном пункте ГБС близ г. Алма-Аты в предгорной орошаемой зоне ППГ-48 дал в среднем урожай 42,7 *ц/га*, на 6,8 *ц/га* выше стандартного сорта Кооператорка и на 6,2 *ц/га* выше сорта Пшенично-пырейный гибрид 186. Прибавка урожая по сравнению с урожаем исходных форм была устойчива по годам и значительна по величине. Высокая урожайность ППГ-48 сочетается с рядом хозяйственно-ценных свойств. Он устойчив против полегания и осыпания, невосприимчив к поражению твердой головней, слабо поражается бурой и желтой ржавчинами.

Испытание в производственных условиях подтвердило положительные качества нового сорта. В колхозе «Дружба» Каскеленского района Алма-Атинской области ППГ-48 сравнивался с Кооператоркой. Оба сорта выращивались в одинаковых условиях на площади по 1 *га*. Колхоз дал следующее заключение по сорту: «Озимая пшеница Гибрид 48 в 1958 году показал себя высокоурожайным сортом, дав урожай 37,5 центнера, на

12,8 центнера с гектара выше районированного сорта Кооператорка. В условиях влажного 1958 года Гибрид 48 оказался самым устойчивым к полеганию сортом, так как имеет сравнительно невысокую, но прочную соломину. При перестое не осыпается. Имеется крупное выравненное зерно. Вполне пригоден к механизированной уборке».



Колосья Пшенично-пырейного гибрида 48

В 1960 г. ППГ-48 впервые испытывался на Илийском орошаемом государственном сортоучастке Алма-Атинской области, где дал урожай 43,8 *ц/га*, превысив урожай районированных сортов: Кооператорки на 7,5 *ц/га* и Пшенично-пырейного гибрида 186 — на 5,5 *ц/га*. Илийский сортоучасток дал следующую характеристику сорту: «Гибрид 48 сорт среднеспелый, не полегает и не осыпается. Слабо поражается ржавчинами бурой и желтой. Зимостойкость хорошая. Устойчив к засухе; в конце июня наблюдались суховеи, но сорт мало пострадал. Зерно крупное, натура зерна высокая — 790 *г*. Вымолачиваемость хорошая».

Относительно высокая зимостойкость ППГ-48 подтвердилась и при испытании его в 1960 г. в научно-экспериментальном хозяйстве Главного ботанического сада «Снигири» под Москвой (см. таблицу). В этих условиях ППГ-48 по зимостойкости и урожайности превосходил высокозимостойкий сорт Пшенично-пырейный гибрид 599, районированный для Московской области, и сорт Пшенично-пырейный гибрид 186.

Результаты испытания Пшенично-пырейного гибрида 48 в сравнении с другими сортами под Москвой в 1960 г.

Сорт	Количество перезимовавших растений (в %)	Урожай (в *ц/га*)
Пшенично-пырейный гибрид 48 . .	82,7	42,9
Пшенично-пырейный гибрид 599 . .	81,4	36,9
Пшенично-пырейный гибрид 186 . .	78,3	41,6

ППГ-48 имеет крупное высокостекловидное зерно с абсолютным весом от 41 до 48 *г*. Центральная мукомольно-хлебопекарная лаборатория Госкомиссии по сортоиспытанию провела анализ зерна ППГ-48, полученного от Казахского опорного пункта из урожая 1959 г. и получила следующие показатели: абсолютный вес 46,2, натура зерна 810 *г/л*, общая стекловидность 100%, содержание протеина 15,28%, сырой клейковины в муке 40%, сила муки 255 эргов; мукомольно-хлебопекарные качества ППГ-48 хорошие.

Новый сорт принят в государственное сортоиспытание, и по плану Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур с 1961 г. испытывается в семнадцати областях на 59 сортоучастках в южных областях Казахстана, в Киргизии и в нечерноземной полосе Европейской части СССР.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ИЗМЕНЕНИЯ В СЕЗОННОМ РИТМЕ РАЗВИТИЯ ДУБРАВ ПОДМОСКОВЬЯ

Р. А. Карписонова

В Московской области сохранилось мало широколиственных лесных массивов. Имеющиеся дубовые и липовые леса большей частью значительно нарушены, особенно вблизи населенных пунктов. Под влиянием деятельности человека (пастьба скота, сенокос, рубка деревьев и кустарников и т. д.) леса осветляются, изменяется их структура и состав слагающих травянистый ярус видов, в основном, за счет выпадения дубравного широкотравья и появления луговых видов. В результате создаются специфические парковые насаждения, по своему растительному покрову значительно отличающиеся от коренных широколиственных ассоциаций (Высоцкий, 1906; Фальковский, 1929; Хитрово, 1908).

В развитии дубравы от ненарушенного лесного массива до изреженного паркового насаждения мы различаем пять фаз.

Первая — дубрава ненарушенная; в Подмосковье на дерново-подзолистых почвах ясно выражены два яруса древостоя: I ярус — дуб, II ярус — липа, клен; подлесок есть, но не густой (сомкнутость до 0,6); в травостое присутствуют только лесные виды; обильны по числу видов эфемероиды, преобладают корневищные растения.

Вторая — чистый дубняк с древостоем из одного яруса дуба; подлесок развит хорошо (сомкнутость 0,7 — 0,9); травостой составлен видами типичного дубравного широкотравья, число видов эфемероидов уменьшается; преобладают корневищные растения.

Третья — чистый дубняк с изреженным подлеском (сомкнутость 0,2—0,6); в травостое появляются луговые виды, но они еще не занимают господствующего положения; это — фаза господства лесных видов, хорошо переносящих увеличение освещения (сныть, осока волосистая); из жизненных форм по-прежнему главенствующую роль играют корневищные растения (особенно длиннокорневищные), но появляются и стержнекорневые, увеличивается число рыхлокустовых злаков.

Четвертая — чистый дубняк с редким подлеском (сомкнутость 0,1 — 0,2); в травостое преобладают луговые виды, в основном рыхлокустовые злаки; под кустами и около деревьев встречаются лесные виды.

Пятая — чистый дубняк без подлеска; в травостое дубравных элементов нет (полное олуговение); во влажных условиях это — фаза господства плотнокустовых злаков (щучковые дубравы), в условиях умеренного или недостаточного увлажнения развивается травостой с преобладанием однолетних видов. При достижении дубом возраста около 120—140 лет развивается суховершинность.

Таковы фазы изменения дубравы в условиях постоянного воздействия человека, препятствующих возобновлению кустарников и деревьев, что исключает возникновение вторичного затенения. Изменения, происходящие в травостое при деградации дубравы, связаны с заменой одной группы жизненных форм другой.

Ритм роста и развития является важной характеристикой жизненных форм, связанной с их эколого-историческими особенностями (Келлер, 1933; Кожевников, 1937; Культиасов, 1950). Поэтому можно ожидать, что смены в составе жизненных форм фитоценоза вызовут и изменения в ритме его развития.

Сезонному развитию растений широколиственных лесов посвящено много исследований. Относительно развития растений травянистого яруса установлено, что в состав современных широколиственных лесов Средней Европы входят виды, связанные по происхождению с разными климатическими условиями (Engler, 1879; Diels, 1918; Scharfetter, 1922; Кожевников, 1937). А. В. Кожевников выделяет среди растений Подмосковного липового леса три группы : 1) весеннезеленые эфемероиды (*Anemone ranunculoides*, *Corydalis Halleri*), цветущие и вегетирующие ранней весной; остатки аркто-альпийской флоры ледникового периода; 2) зимнезеленые (*Galeobdolon luteum*; *Asarum europaeum*), вегетирующие все лето; листья их сохраняются на зимний период; растения своим происхождением связаны с «тургайской» флорой, развившейся в условиях теплого и влажного климата третичного периода; 3) летнезеленые (*Polygonatum officinale*, *Paris quadrifolia*), вегетирующие летом; к зиме листья отмирают; ритм развития этих видов совпадает с ритмом умеренного климата, что указывает на их автохтонное происхождение.

Такой состав травостоя определяет кривую цветения растений фитоценоза, которая строится на основе числа зацветающих, цветущих и отцветающих видов. Вершина такой кривой означает кульминационный пункт сезонного развития фитоценоза. А. В. Кожевников, на основе 4-летних наблюдений, пришел к выводу, что кривая цветения растений липового леса в Подмосковье двухвершинна. Максимум цветущих видов наблюдается в 20-х числах мая, когда листья дуба еще полностью не распустились — в это время цветут эфемероиды и большинство зимнезеленых видов; после некоторого понижения числа цветущих видов в начале июня, 15—20 июня наблюдается увеличение числа цветущих видов за счет зацветания летне-зеленых растений и лесных злаков.

В дальнейшем сезонную динамику фитоценоза липового леса в Подмосковье изучали И. Г. Серебряков (1945, 1947, 1949) и М. М. Шик (1953). И. Г. Серебряков опровергает данные А. В. Кожевникова о двухвершинности кривой цветения растений липового леса и доказывает, что эта кривая одновершинна с максимумом в конце мая — начале июня. Кривая цветения растений вырубок также одновершинна, но максимум ее сдвинут к середине лета (конец июня, начало июля). И, Г. Серебряков вслед за А. В. Кожевниковым подчеркивает важность изучения ритма

развития фитоценозов для понимания экологической сущности растений, его слагающих. Поэтому при изучении деградации фитоценоза дубравы под влиянием антропогенного фактора на примере дубравы, находящейся на территории ГБС, мы применили метод фенологических наблюдений и построения кривых цветения. Наблюдения проводились в течение вегетационных периодов 1959 и 1960 гг. с интервалом по пять дней в ассоциациях: II фаза — Quercetum galeobdolosum, Quercetum pulmonariosum; III фаза — Quercetum caricosum, Quercetum aegopodioso-caricosum; IV и V фазы — Quercetum herbosum.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА АССОЦИАЦИЙ QUERCETUM GALEOBDOLOSUM И QUERCETUM PULMONARIOSUM (II ФАЗА РАЗВИТИЯ)

Quercetum galeobdolosum расположена на моренном плато и по его пологому восточному склону. Древесный ярус ассоциации составлен дубом (*Quercus robur*), сомкнутость крон 0,4 — 0,6. Возраст дуба колеблется на различных участках от 80 до 120 лет; господствующая высота 15—18 *м*, диаметр 25—40 *см*. Подлесок развит хорошо, его сомкнутость 0,7—0,8, а в отдельных местах достигает 1; состоит главным образом из орешника (*Corylus avellana*), встречаются отдельные кусты *Lonicera xylosteum*, *Rhamnus frangula*, *Euonymus verrucosa*, *Viburnum opulus*. Травостой разреженный, с преобладанием *Galeobdolon luteum*, *Carex pilosa*, *Brachypodium silvaticum*, *Melica nutans*, *Stellaria holostea*, *Ranunculus cassubicus*, *Crepis paludosa*, *Bromus Benekenii*, *Ajuga reptans*, *Asarum europaeum*, изредка встречаются *Paris quadrifolia*, *Polygonatum officinale*, *Viola mirabilis* и др. В травостое преобладают типичные растения широколиственных лесов, примесь растений лугов и лесных полян незначительна.

В отличие от участков Quercetum galeobdolosum в ненарушенном состоянии (I фаза), в травостое описываемой дубравы почти отсутствуют дубравные эфемероиды.

Растительный покров Quercetum pulmonariosum отличается от описанного выше лишь присутствием в травостое медуницы (*Pulmonaria obscura*) и большим обилием папоротников (*Athyrium filix femina* и *Dryopteris filix mas*). Вегетация большинства растений этих ассоциаций начинается сразу после таяния снега, так как они принадлежат к группе зимнезеленых (*Carex pilosa*, *Galeobdolon luteum*, *Asarum europaeum* и др.).

Рассматривая фенологический спектр, построенный для ассоциации Quercetum galeobdolosum (рис. 1), мы видим, что первым зацветает *Corylus avellana* (в середине апреля), затем *Ficaria verna*, *Asarum europaeum*, в конце апреля цветут 2—3 вида, в начале мая число цветущих видов почти не увеличивается и лишь с 15 мая оно начинает резко возрастать, достигая максимума 30 мая — 5 июня. В это время цветут 13—14 видов: *Melica nutans*, *Ajuga reptans*, *Convallaria majalis*, *Fragaria vesca*, *Geranium silvaticum*, *Galeobdolon luteum*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum officinale*, *Rubus saxatilis*, *Stellaria holostea*, а из кустарников — *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*. К 10—12 июня число цветущих видов падает до двух-трех, но в конце июня — начале июля наблюдается вторая вспышка цветения за счет *Crepis paludosa*, *Bromus Benekenii*, *Deschampsia caespitosa*, *Brachypodium silvaticum*, *Festuca gigantea*. В середине августа отцветают последние виды, вегетация же большинства лесных растений продолжается до выпадения снега.

В течение вегетационного периода в ассоциации Quercetum galeobdolosum наблюдается 5 аспектов (соответствуют пяти стадиям развития

Вид	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Quercus robur L.							
Corylus avellana L.							
Lonicera xylosteum L.							
Padus racemosa (Lam.) Gilib.							
Sorbus aucuparia L.							
Viburnum opulus L.							
Brachypodium silvaticum (Huds.) PB.							
Bromus Benekenii (Lge.) Trin.							
Deschampsia caespitosa (L.) P.B.							
Festuca gigantea (L.) Vill.							
Melica nutans L.							
Milium effusum L.							
Carex pilosa Scop.							
C. silvatica Huds.							
Ajuga reptans L.							
Asarum europaeum L.							
Convallaria majalis L.							
Crepis paludosa (L.) Moench.							
Fragaria vesca L.							
Galeobdolon luteum Huds.							
Geranium silvaticum L.							
G. palustre L.							
Geum rivale L.							
Lathyrus vernus (L.) Bernh.							
Neottia nidus-avis (L.) Rich.							
Paris quadrifolia L.							
Polygonatum officinale All.							
Ranunculus cassubicus L.							
Rubus saxatilis L.							
Stellaria holostea L.							
Viola mirabilis L.							
Ficaria verna Huds.							



Рис. 1. Фенологический спектр ассоциации Quercetum galeobdolosum, 1960 г.

1 — вегетация; *2* — бутонизация; *3* — цветение; *4* — плодоношение; *5* — осыпание плодов

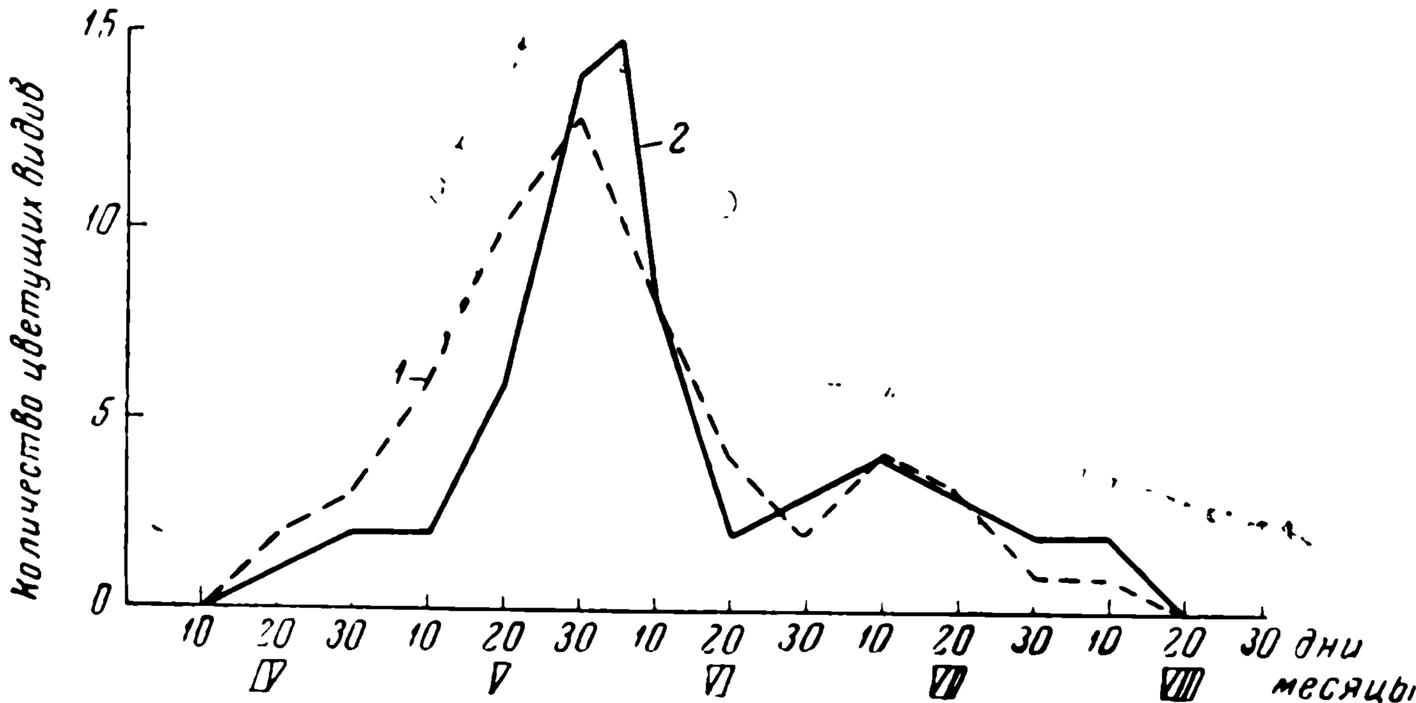


Рис. 2. Кривые цветения растений ассоциации Quercetum galeobdolosum

1 — 1959 г.; *2* — 1960 г.

липового леса за вегетационный период по А. В. Кожевникову): 1-й—ранневесенний, продолжается от момента таяния снега до половина мая, в это время цветут и вегетируют эфемероиды, аспект образуют *Carex pilosa*, *Ranunculus cassubicus*; 2-й — поздневесенний от 15 мая до 30 мая, цветет *Galeobdolon luteum*; 3-й — летний, большинство видов отцвело, лишь 20—25 июня аспект образует цветущая *Crepis paludosa*; 4-й— отмирание летнезеленых видов, с конца августа до 15 сентября; 5-й аспект образуют зимнезеленые виды до выпадения снега.

Длительность цветения большинства видов ассоциации незначительна, в основном 5—10 дней. К длительно цветущим (полихронным по И. Г. Серебрякову, 1949) относятся *Festuca gigantea*, *Brachypodium silvaticum*, новые экземпляры которых зацветают в течение 30—40 дней. На основе полученных данных построена кривая цветения растений описываемой ассоциации (рис. 2), которая показывает, что для малонарушенного дубового леса характерна двухвершинная кривая цветения с максимумом 30 мая — 5 июня и незначительным повышением в конце июня — начале июля. Эти данные подтверждают наблюдения А. В. Кожевникова. Некоторые различия в датах цветения можно отнести за счет метеорологических условий.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА АССОЦИАЦИЙ QUERCETUM CARICOSUM И QUERCETUM AEGOPODIOSO-CARICOSUM (III ФАЗА РАЗВИТИЯ)

Осоковая дубрава тесно связана с зеленчуковой и часто трудно от нее отграничивается. В некоторой степени бурное развитие *Carex pilosa* и заселение ею территории связаны с деятельностью человека, выражающейся в осветлении лесов. При увеличении освещенности зеленчук уступает свои позиции осоке, и на некоторое время последняя становится доминантом в травянистом ярусе. Участки с густым покровом из *C. pilosa* расположены в разреженной части лесного массива при сомкнутости древесного яруса 0,4 — 0,6. Сомкнутость подлеска не превышает 0,4 — 0,6. Состав древесного яруса и подлеска тот же, что и в ассоциации Quercetum galeobdolosum, но травостой значительно отличается. Как уже указывалось, доминантом и эдификатором в травянистом ярусе Quercetum caricosum является *Carex pilosa*, образующая здесь сплошной ковер. В незначительной степени к ней примешивается *Galeobdolon luteum* (sp.), *Stellaria holostea* (sp.), *Lathyrus vernus* (sol.), *Dactylis glomerata* (sol.), *Deschampsia caespitosa* (sol.), *Melica nutans* (sol.), *Vicia sepium*, *Betonica officinalis*, *Geum rivale*, *Hypericum quadrangulum*, *Knautia arvensis*, *Ranunculus cassubicus*. В описываемой ассоциации травостой составлен как видами широкотравья, так и типичными луговыми.

На более богатых почвах при осветлении развивается ассоциация Quercetum aegopodioso-caricosum, растительный покров которой во многом схож с таковым в осоковой дубраве. В травостое снытево-осоковой дубравы доминантами являются сныть (*Aegopodium podagraria*) и осока волосистая (*Carex pilosa*); к ним в значительной степени примешиваются Alchemilla sp. (sp.), *Geum rivale* (sp.), *Deschampsia caespitosa* (sp.), *Ajuga reptans* (sp.), *Hypericum quadrangulum* (sp.), *Geranium palustre* (sp.).

Участки описываемых ассоциаций, в связи с более редким подлеском и связанным с этим лучшим прогреванием ранней весной, быстрее освобождаются от снежного покрова, и зацветание ранневесенних видов здесь наблюдается несколько раньше, чем в коренных ассоциациях дубового леса. Рассматривая фенологический спектр ассоциации Quercetum aegopodioso-

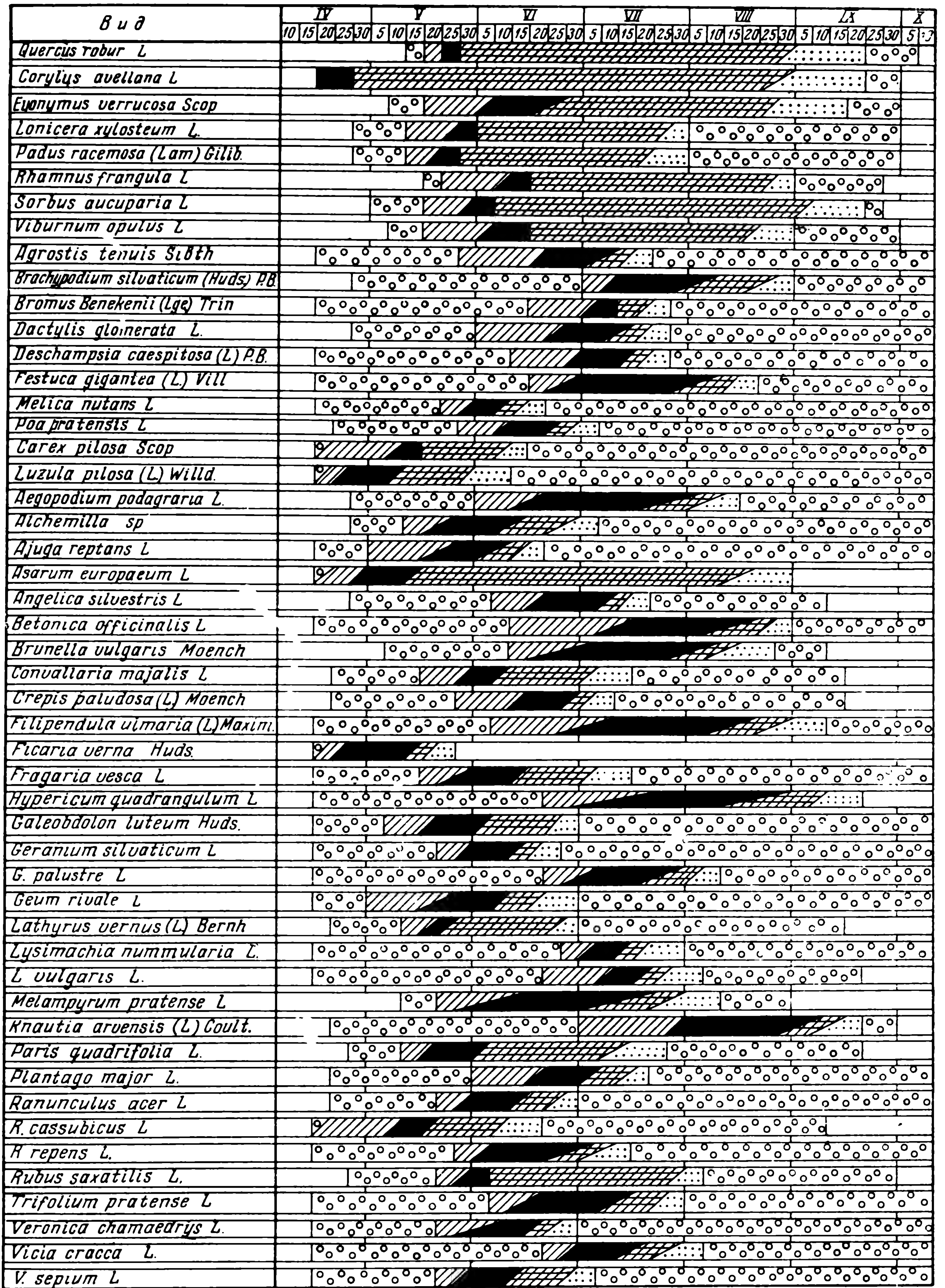


Рис. 3. Фенологический спектр ассоциации Quercetum aegopodioso-caricosum, 1960 г.

Обозначения те же, что и на рис. 1

caricosum (рис. 3), мы видим, что начиная с конца апреля число цветущих видов непрерывно растет. В середине мая цветут: *Carex pilosa*, *Asarum europaeum*, *Ranunculus cassubicus*, отцветают *Ficaria verna*, *Luzula pilosa*. С конца апреля и до 10—15 мая аспект образует *Ficaria verna*. Наибольшее количество цветущих видов приходится на конец мая. В это время цветут 18 видов: *Melica nutans*, *Vicia sepium*, Alchemilla sp., *Ajuga reptans*, *Convallaria majalis*, *Fragaria vesca*, *Galeobdolon luteum*, *Geranium silvaticum*, *Geum rivale* и др.

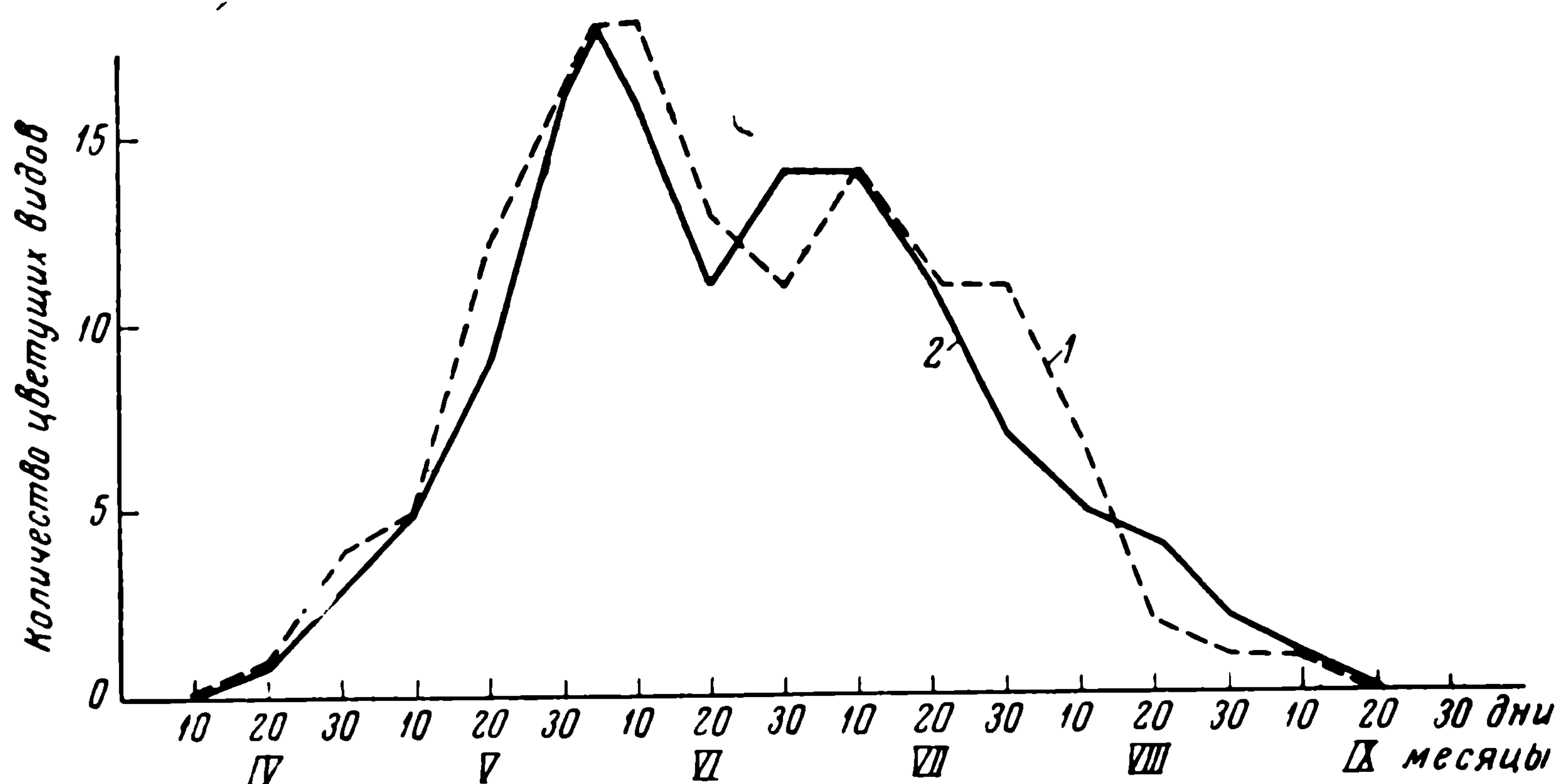


Рис. 4. Кривые цветения растений ассоциации Quercetum aegopodioso-caricosum.

Обозначения те же, что и на рис. 2

В конце мая аспект образует гравилат (*Geum rivale*). С 5 июня число цветущих видов начинает уменьшаться и 20 июня падает до 11, в это время аспект образуют сныть и манжетка. В дальнейшем число цветущих видов опять несколько возрастает за счет зацветания злаков и большинства луговых видов, в конце июня — начале июля цветут 14 видов: *Bromus Benekenii*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca gigantea*, *Trifolium pratense*, *Vicia cracca*, *Aegopodium podagraria*, *Filipendula ulmaria* и др. С 10 июля начинается постепенное падение числа цветущих видов, последние виды отцветают в середине сентября, в связи с наступлением первых заморозков. Среди травянистых видов, входящих в состав ассоциаций Quercetum aegopodioso-caricosum, Quercetum caricosum, встречаются и эухронные и полихронные. К эухронным относятся: *Carex pilosa*, *Lathyrus vernus*, *Melica nutans*; к полихронным: *Aegopodium podagraria*, Alchemilla sp., *Brunella vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Knautia ırvensis* и др. Кривая цветения, построенная для участка Quercetum aegopodioso-caricosum (рис. 4), двухвершинна: первый максимум наблюдается в конце мая и вызван цветением большинства лесных видов, второе повышение (в конце июня — начале июля) связано с цветением злаков и некоторых видов лугового разнотравья.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА АССОЦИАЦИИ QUERCETUM HERBOSUM (IV И V ФАЗЫ РАЗВИТИЯ)

Участки дубравы, лишенные подлеска или с небольшим количеством последнего (сомкнутость 0,1 — 0,3), принадлежат к производной ассоциации Quercetum herbosum, образовавшейся из коренных ассоциаций Quer-

cetum galeobdolosum и Quercetum pulmonariosum под влиянием интенсивной деятельности человека, выражающейся в уничтожении подлеска и связанным с этим осветлением. Древесный ярус в Quercetum herbosum внешне не отличается от древесного яруса в других ассоциациях. Он составлен высокоствольными дубами, в некоторых местах достигающих 150—180 лет. Сомкнутость древесного яруса 0,4 — 0,6. Подлесок развит слабо, его сомкнутость не превышает 0,3; в состав его входят: *Corylus avellana*, *Euonymus verrucosa*, *Viburnum opulus*.

Травостой густой, довольно высокий, до 50 *см* злаково-разнотравный. Число видов на площадке в 500 *м*² достигает 49, наиболее распространенные из них: *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, *Luzula pilosa*, Alchemilla sp., *Betonica officinalis*, *Fragaria vesca*, *Knautia arvensis* и др. Под кустами сохраняются некоторые виды широкотравья: *Carex pilosa*, *Galeobdolon luteum*, *Stellaria holostea*. Описанный выше растительный покров характерен для участков, расположенных на территории ГБС.

Другой облик имеет эта же ассоциация в условиях парка им. Дзержинского. Древесный ярус здесь составлен дубами в возрасте 120—150 лет, достигающими высоты 20—22 *м* при диаметре 63—66 *см*; большинство дубов суховершинит; подлесок отсутствует; травостой разреженный, низкий, сильно выбитый, число видов на 500 *м*² около 25. Преобладают *Poa annua*, *Trifolium repens*, *Leontodon autumnalis*. Типичные виды дубрав отсутствуют.

Лучшее весеннее прогревание, обусловленное отсутствием подлеска, способствует более раннему освобождению участков ассоциации от снега. Однако развитие растений с весны здесь идет более медленными темпами (рис. 5). Так, в середине мая здесь цветут три вида, против пяти—девяти видов в коренных ассоциациях. В дальнейшем число цветущих видов непрерывно растет, 30 мая — 5 июня цветет уже 18—23 вида, в их числе: *Anthoxanthum odoratum*, *Melica nutans*, Achemilla sp., *Ajuga reptans*, *Convallaria majalis*, *Fragaria vesca*, *Galeobdolon luteum*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus repens*, *R. acer* и др. Затем к 10 июня наблюдается некоторое падение числа цветущих видов за счет отцветания лесных видов: *Stellaria holostea*, *Galeobdolon luteum*, *Ajuga reptans*. С середины июня число цветущих видов снова возрастает и достигает максимума (23 вида) в конце июня — начале июля. В это время цветут, в основном, виды лугов: *Agrostis tenuis*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense* и др. С середины июля начинается резкое падение числа цветущих видов, но цветущие виды встречаются до начала заморозков (20—30 сентября) (*Solidago virgaurea*, *Knautia arvensis*, *Potentilla erecta*). Рассматривая фенологический спектр ассоциации Quercetum herbosum, мы видим, что большинство видов — полихронные, особенно длительным цветением отличаются: *Hypericum quadrangulum* — 65 дней, *Melampyrum pratense* —50 дней, *Potentilla erecta* —95 дней, *Solidago virgaurea* —50 дней.

Развитие травянистого яруса в описываемой ассоциации в течение вегетационного периода ясно разделяется на 7 фенологических стадий, описанных А. П. Шенниковым (1938) для луговой растительности: 1 — предвесенняя, оттаивание, начало вегетации, в описываемой дубраве цветут только лесные виды — *Carex pilosa*, *Luzula pilosa*, *Ranunculus cassubicus*. Они образуют аспект; эта стадия продолжается до половины мая; 2 — начало фенологической весны, время образования молодых побегов, продолжается до конца мая. В это время отцветают лесные виды и начинают цвести виды лугов — *Anthoxanthum odoratum*, Alchemilla sp., *Melampyrum pratense* и др.; 3 — разгар фенологической весны —

Вид
Quercus robur L
Corylus avellana L.
Euonymus verrucosa Scop
Rhamnus frangula L
Sorbus aucuparia L
Viburnum opulus L
Agrostis tenuis Sibth
Anthoxanthum odoratum L.
Calamagrostis arundinacea Roth
Dactylis glomerata L
Deschampsia caespitosa (L) P.B.
Festuca pratensis Huds.
Melica nutans L
Phleum pratense L
Poa pratensis L
Carex pilosa Scop
Luzula pilosa (L.) Willd
Juncus sp
Ajuga reptans L
Alchemilla sp
Angelica silvestris L
Betonica officinalis L
Brunella vulgaris Moench
Convallaria majalis L
Cerastium caespitosum Gilib
Campanula patula L
C persicifolia L
Centaurea jacea L
Chamaenerium angustifolium (L) Scop
Dianthus deltoides L
Fragaria vesca L
Galeobdolon luteum Huds L.
Galium mollugo L
Hieracium umbellatum L
Hypericum quadrangulum L.
Knautia arvensis (L) Coult
Leontodon autumnalis L
Leucanthemum vulgare Lam
Lysimachia nummularia L
Melampyrum pratense L
Majanthemum bifolium (L) F.Shmidt
Plantago major L
Potentilla erecta (L) Hampe
Ranunculus acer L
R cassubicus L
R repens L
Rumex acetosa L
Solidago virgaurea L
Stellaria holostea L
S graminea L
Trifolium pratense L
T hybridum L
Veronica chamaedrys L
V. officinalis L
Viola canina L.

Месяцы: IV (10, 15, 20, 25, 30); V (5, 10, 15, 20, 25, 30); VI (5, 10, 15, 20, 25, 30); VII (5, 10, 15, 20, 25, 30); VIII (5, 10, 15, 20, 25, 30); IX (5, 10, 15, 20, 25, 30); X (5)

Рис. 5. Фенологический спектр ассоциации Quercetum herbosum, 1960 г. (ГБС АН СССР)

Обозначения те же, что и на рис. 1

усиленный рост травостоя, аспект образует цветущий душистый колосок и лютики ползучий и едкий; стадия продолжается до 10—15 июня; 4 — начало лета — злаки выколосились; период короткий, 10—12 дней; 5 — разгар лета — цветение злаков, разнотравья; в это время число цветущих видов достигает максимума; аспект образуют *Dactylis glomerata*, *Melampyrum pratense*; период продолжается до 15—20 июля; 6 — конец

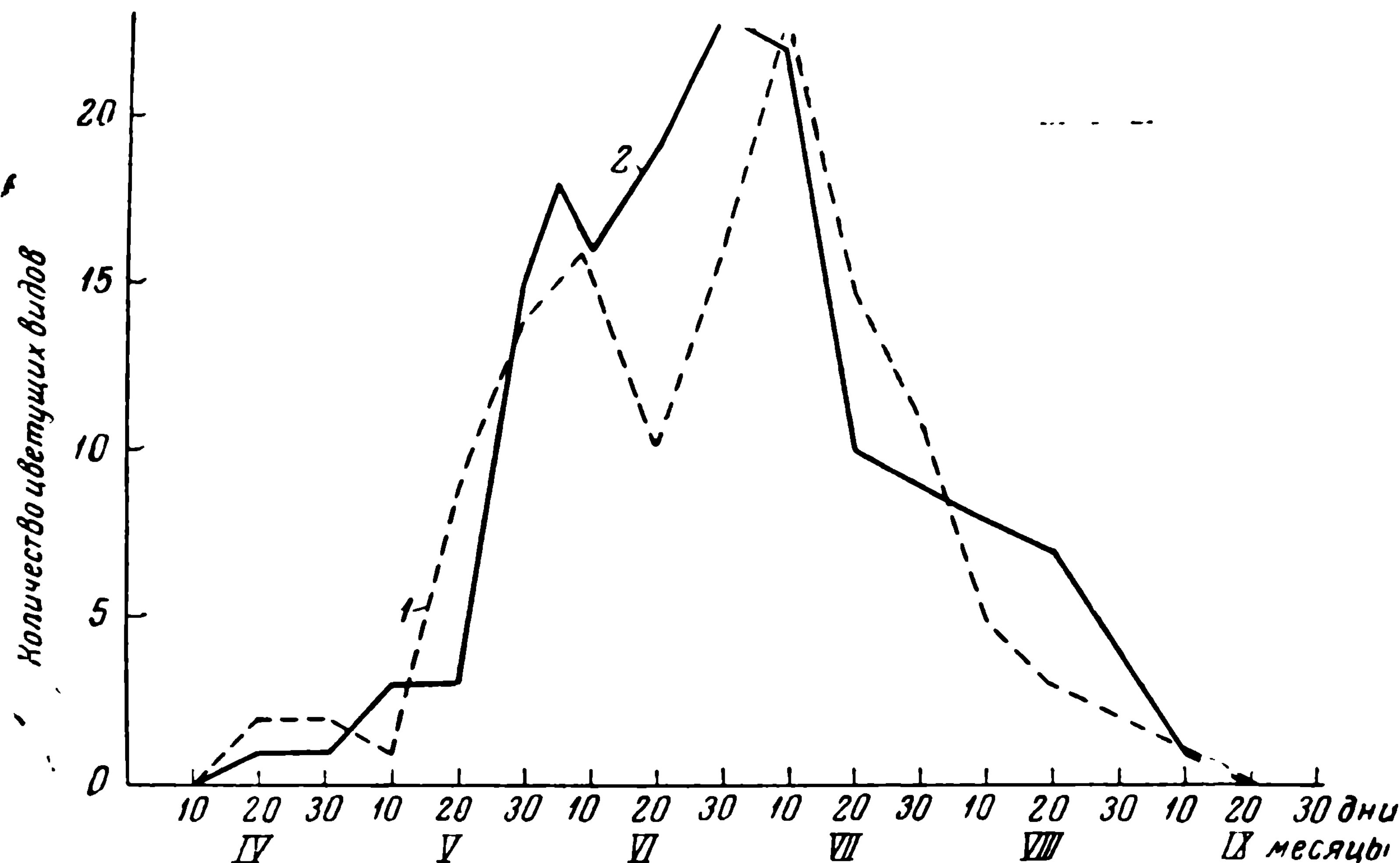


Рис. 6. Кривые цветения растений ассоциации Quercetum herbosum (ГБС АН СССР)

Обозначения те же, что и на рис. 2

лета — большинство видов плодоносит, новых видов зацветает мало; аспект образуют *Knautia arvensis*, *Solidago virgaurea*, *Hypericum quadrangulum*, период продолжается до сентября; 7 — фенологическая осень — цветущие виды единичны; новое побегообразование у злаков, отмирают летнезеленые виды; период продолжается до начала заморозков.

Кривая цветения (рис. 6) растений ассоциации Quercetum herbosum (IV фаза) почти одновершинная с максимумом 30 июня — 5 июля. Однако в конце мая наблюдается небольшое повышение числа цветущих видов. так как еще сохраняется часть лесных видов. Значительно отличается от описанного выше ритм сезонного развития ассоциации Quercetum herbosum в парке им. Дзержинского — V фаза (рис. 7). Поскольку здесь совершенно отсутствуют дубравные виды, развитие весной идет медленно, число цветущих видов растет постепенно, в конце мая здесь насчитывается пять цветущих видов: *Anthoxanthum odoratum*, *Vicia sepium*, Alchemilla sp., *Taraxacum officinale*, *Ranunculus acer*; с начала июня число цветущих видов возрастает более быстрыми темпами и достигает максимума в конце июня — 17 цветущих видов; в это время цветут: *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata*, *Poa annua*, *Trifolium repens*, *Achillea millefolium* и др. В дальнейшем число цветущих видов начинает резко падать, но они встречаются и до начала заморозков. Как видно из рассмотрения фенологического спектра, большинство видов принадлежит к полихронным. Кривая цветения ассоциации (рис. 8) одновершинная с максимумом — 30 июня.

Вид	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	10 15 20 25 30	5 10 15 20 25 30	5 10 15 20 25 30	5 10 15 20 25 30	5 10 15 20 25 30	5 10 15 20 25 30	5
Quercus robur L.							
Anthoxanthum odoratum L.							
Bromus inermis Leyss.							
Dactylis glomerata L.							
Deschampsia caespitosa (L.) P.B.							
Festuca pratensis Huds.							
Pleum pratense L.							
Poa annua L.							
Luzula pilosa (L.) Willd.							
Aegopodium podagraria L.							
Achillea millefolium L.							
Alchemilla sp.							
Hieracium umbellatum L.							
Hypericum quadrangulum L.							
Leontodon autumnalis L							
Potentilla erecta (L.) Hampe							
Ranunculus acer L							
R. repens L.							
Tanacetum vulgare L.							
Taraxacum officinale Web.							
Stellaria graminea L.							
Trifolium pratense L							
T. repens L.							
Veronica chamaedrys L.							
V. officinalis L							
Vicia sepium L.							

Рис. 7. Фенологический спектр ассоциации Quercetum herbosum, 1960 г. (парк им. Дзержинского)

Обозначения те же, что и на рис. 1

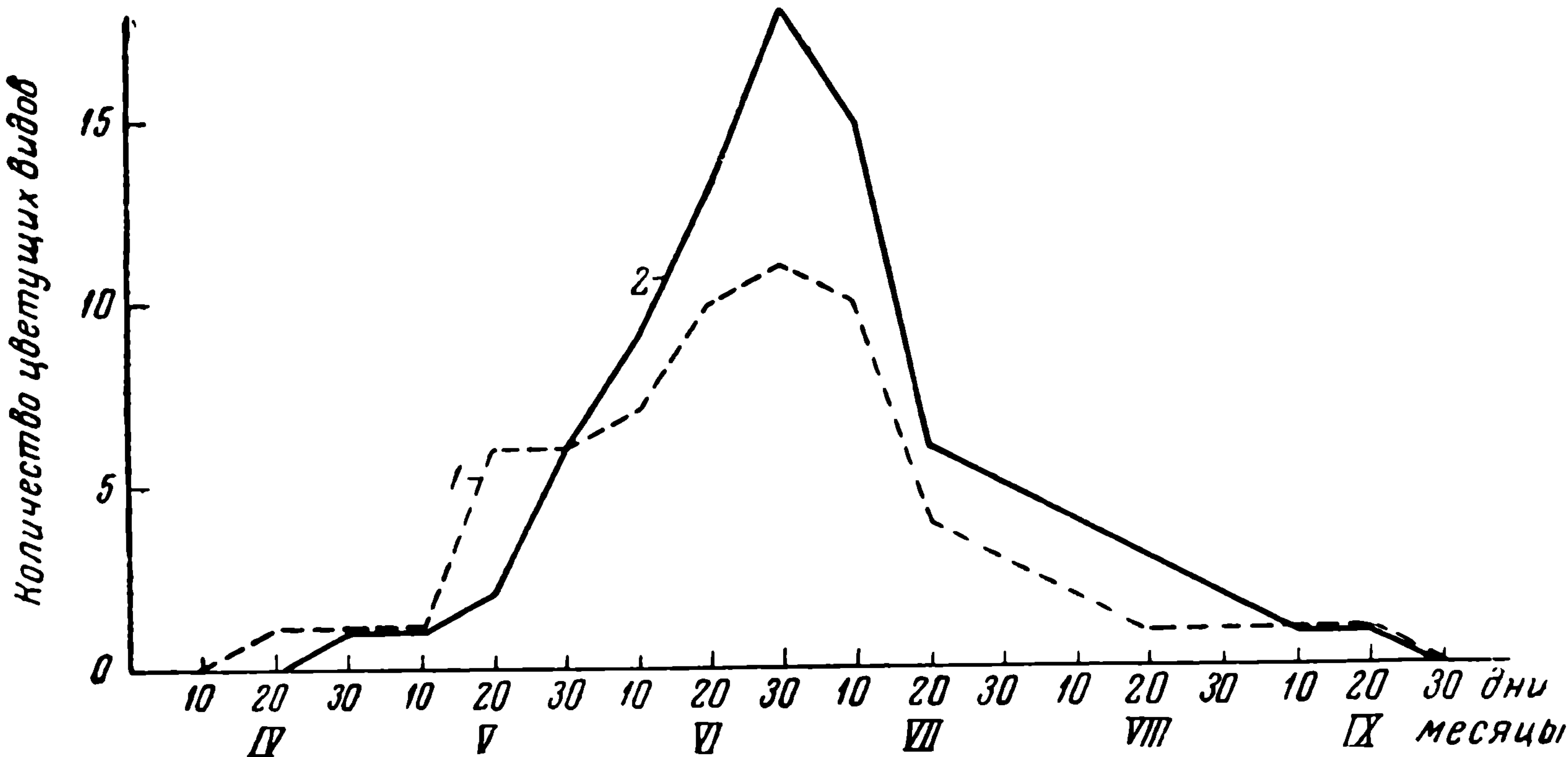


Рис. 8. Кривые цветения растений ассоциации Quercetum herbosum (парк им. Дзержинского)

Обозначения те же, что и на рис. 2

ВЫВОДЫ

По мере нарушения фитоценоза дубравы значительные изменения происходят в ритме его развития.

Кривая цветения растений малонарушенного дубового леса (II фаза) двухвершинная — с максимумом в конце мая и небольшим вторым повышением в конце июня; и первое и второе повышения кривой связаны с цветением типичного дубравного широкотравья.

При увеличении нарушенности дубравы (III фаза) кривая цветения резко меняет свой облик: она остается двухвершинной с максимумом в конце мая, но вершины почти равновелики. Первое повышение кривой в конце мая связано с цветением видов дубрав, а второе повышение (конец июня) обусловлено в основном цветением луговых видов.

Сильно нарушенная дубрава (IV фаза) характеризуется почти одновершинной кривой цветения. В конце мая здесь наблюдается лишь незначительное повышение числа цветущих видов, основная масса видов (луговые) цветет в конце июня, что и выражается в резком повышении кривой.

Кривая цветения растений деградированной дубравы (V фаза) — одновершинная с максимумом в конце июня, что связано с цветением луговых видов. Отсутствие в травостое дубравных элементов приводит к полному исчезновению первой вершины (в конце мая).

Таким образом, сезонный ритм развития деградированной дубравы не имеет ничего общего с ритмом развития коренных ассоциаций дубового леса, что указывает на сильно изменившиеся экологические условия. Из всего фитоценоза дубравы в чуждой ему среде сохраняется лишь дуб, но и он здесь уже не является эдификатором.

Дубравы-лесопарки обычно находятся на III, IV и V фазах. Наиболее благоприятные условия, с точки зрения сохранения основной фитоценотической обстановки, складываются на III фазе, что и подтверждают данные по сезонной ритмике развития встречающихся там растений.

ЛИТЕРАТУРА

Высоцкий Г. Н. 1906. Почвенно-ботанические исследования в Южных Тульских засеках. Тр. опытных лесничеств, вып. IV.
Келлер Б. А. 1933. Об изучении жизненных форм при геоботанических исследованиях. «Сов. ботаника», № 2.
Кожевников А. В. 1937. Некоторые закономерности сезонного развития растительных ассоциаций. Уч. записки МГУ, вып. XI.
Культиасов М. В. 1950. Проблемы становления жизненных форм у растений. Проблемы ботаники, т. 1.
Серебряков И. Г. 1945. Фенологические наблюдения в лесах Подмосковья. Уч. записки МГУ. Тр. ботанического сада, вып 6.
Серебряков И. Г. 1947. О ритме сезонного развития растений подмосковных лесов. «Вестник МГУ», № 6.
Серебряков И. Г. 1949. Материалы по фенологии подмосковных лесов и зарастающих вырубок. «Вестник МГУ», № 6.
Серебряков И. Г. 1951. Ритм развития растений и метеорологические условия. Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, т. 56, № 2.
Серебряков И. Г. 1954. О методах изучения ритмики сезонного развития растений в стационарных геоботанических исследованиях. Уч. записки Московского городского пединститута им. Потемкина, каф. ботаники, т. 37, вып. 2.
Шенников А. П. 1938. Луговая растительность СССР. Растительность СССР, т. 1.
Шик М. М. 1953. Сезонное развитие травяного покрова дубравы. Уч. записки Московского пед. ин-та им. Ленина, т. 73, вып. 2.
Фальковский П. К. 1929. Исследования над влиянием пастьбы скота в дубравах Тростянецкого лесничества на рост и производительность леса. Тр. по лесному опытному делу Украины, вып. XII.

Хитрово А. А. 1908. К вопросу о судьбе дубрав Средней России. «Лесной журнал», вып. 1.
Engler A. 1879. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesonders der extratropischen Florengebiete seit Tertiärperiode. Bd. I—II, Leipzig.
Diels L. 1918. Das Verhältnis von Rhytmik und Verbreitung der Perennen des europäischen Sommerwaldes. Berichte der deutsch. Botan. Gesell., XXXVI.
Scharfetter. 1922. Klimarhytmik, Vegetationsrhytmik und Formationsrhytmik. Österreich. Bot. Zeitschr. 7—9.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ПРИМЕНЕНИЕ ДООПЫЛЕНИЯ В ЦЕЛЯХ УВЕЛИЧЕНИЯ ВЫХОДА ЖИЗНЕСПОСОБНЫХ СЕМЯН *PICEA CANADENSIS* BRITT.

В. И. Некрасов

Успешность акклиматизационной работы во многом определяется возможностью получать растения из семян, собранных в условиях первичной интродукции. Однако часто даже при обильном цветении интродуцированные растения не дают урожая полноценных семян. Нередко семена имеют малый процент всхожести и в массе своей недоразвиты. Причины слабой репродуктивной способности молодых древесных растений в ряде случаев зависят от недостаточного опыления или его отсутствия (Allen,1942). Успешность же опыления определяется не только количеством, но и качеством формирующейся пыльцы.

В целях увеличения выхода полноценных семян *Picea canadensis* Britt. в 1960 г. в дендрарии Главного ботанического сада на ряде растений было проведено дополнительное опыление. Этот метод повышения выхода семян и урожайности растений довольно широко применяется в овощеводстве, плодоводстве и цветоводстве. В работе по интродукции древесных растений он еще не испытан, и искусственное опыление проводится главным образом только с целью гибридизации.

Использованные в опыте растения *P. canadensis* были доставлены с Лесостепной опытной станции Липецкой области в 1955 г. и высажены в дендрарии одной массивной группой в числе 100 растений с расстояниями между отдельными деревьями в 2—3 *м*. Первое плодоношение было отмечено в 1956 г., когда растения достигли шестилетнего возраста. В этот год женские шишки еще весной были удалены, чтобы не ослаблять растения. В последующие годы при сборе шишек выяснилось, что процент жизнеспособных семян был невелик, и многие семяпочки совсем не сформировали семян. Опытный участок был разбит на две части. Дополнительное опыление было проведено 25 мая 1960 г. на 23 деревьях. Часть остальных деревьев служила контролем, а часть использовалась только для получения пыльцы.

В период постановки опыта на деревьях, как правило, формировались и мужские и женские шишки, причем мужских было в 1,5—2 раза больше, чем женских. Некоторые деревья были функционально однополыми. Пыльцу собирали в пробирки путем отряхивания начинающих пылить мужских шишек. Опыление проводилось однократно только свежей пыльцой

следующим методом: ветка погружалась пинцетом в пробирку с пыльцой и затем слегка обивалась над женской шишечкой без применения изоляторов. Высота елей на участке не превышает 2,5 *м* (1,25—2,45 *м* — по замерам 1960 г.), и поэтому опыление проводилось непосредственно с земли. Всего было опылено 118 шишечек. Метеорологические условия благоприятствовали опылению (Fraser, 1958). Средняя температура воздуха в день опыления была 15,4° (максимальная 20,8°); средняя относительная влажность воздуха — 66%.

Жизнеспособность пыльцы, использованной на дополнительное опыление, проверялась путем проращивания ее на целлофане в определенных условиях температуры и влажности по методу, предложенному Я. Г. Оголевцом (1961) и окрашиванием пыльцы водным или спиртовым раствором гваяковой смолы с добавлением перекиси водорода (реакция на пероксидазу по А. М. Мауриню и И. А. Каурову, 1956). Анализ жизнеспособности пыльцы показал идентичные результаты по обоим методам: прорастало до 80—88% пылинок, окрашивалось 90%. Опыленные и контрольные шишки были собраны 23 сентября. Для извлечения семян шишки просушивались при комнатной температуре, при этом выпадала основная масса семян; оставшиеся семена освобождались пинцетом при разборке шишек.

Качества семян изучались двумя методами: проращиванием их на фильтровальной бумаге в чашках Петри при комнатной температуре; рентгенографическим анализом, проведенным совместно с Н. Г. Смирновой. Рентгеновские снимки были изготовлены в Центральной лаборатории по карантину сельскохозяйственных растений Министерства сельского хозяйства СССР. Рентгенографический метод при исследовании семян находится в стадии разработки и приобретает все большее число сторонников: (Ромедер, 1958; Magini, 1956; Müller-Olsen a. Simak, 1954/1955; Simak a. Gustafsson, 1953).

В опыте с дополнительным опылением выход выполненных семян *P. canadensis* составил 49,0%; шишки без дополнительного опыления дали лишь 11,6% таких семян. Учитывая индивидуальные различия восприимчивости к опылению во времени у различных деревьев *P. canadensis* (Nienstaldt, 1958), можно не сомневаться в том, что многократное опыление в течение 3—4 дней могло значительно увеличить выход полных семян.

Для более детального изучения развития зародышей и установления связи между степенью развития зародыша и цветом семени семена распределялись по окраске на четыре группы: черные, пестрые, коричневые, светлые (табл. 1).

Таблица 1

Распределение семян Picea canadensis по окраске (в %)

Вариант опыта	Окраска семян			
	черная	пестрая	коричневая	светлая
Дополнительное опыление	12,1	14,7	47,2	26,0
Свободное опыление (контроль) . .	0	4,0	41,9	54,1

Как видим, в опыте с дополнительным опылением преобладали семена более темных окрасок. Проводя аналогию с данными Симака и Густафсона по развитию семян сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) в связи с их окраской, можно считать, что в условиях дендрария ГБС семена *Picea cana-*

densis лучше вызревают при дополнительном опылении, чем при свободном. При проращивании семян различных окрасок по вариантам опыта оказалось, что у более темноокрашенных семян всхожесть выше в обоих вариантах опыта, а при дополнительном и свободном опылении всхожесть одинаково окрашенных семян выше в первом случае (табл. 2).

Таблица 2

Всхожесть семян (в %) разной окраски при дополнительном и свободном опылении

Вариант опыта	Черные	Пестрые	Коричневые	Светлые
Дополнительное опыление	84	56	44	38
Свободное опыление	—	34	18	5

Данные по жизнеспособности семян, полученные при рассмотрении рентгеновских снимков, сделанных также по цветным фракциям, в основном совпали с результатами проращивания.

Анализ развития зародышей был проведен по методике, разработанной для хвойных шведскими учеными Мюллер-Ольсен и Симак (Müller-Olsen a. Simak, 1954/1955); Симак и Густафсон (Simak a. Gustafsson, 1953). Разделение семян по развитию эндосперма на категории А и В показало, что количество семян с недоразвитым эндоспермом (категория В) составляет десятые доли процента от общего количества.

Подсчет числа семян по степени развития зародышей показал, что дополнительное опыление привело к значительному увеличению количества семян с хорошо развитыми зародышами (табл. 3).

Таблица 3

Степень развития зародыша и семян Picea canadensis Britt. *в зависимости от способа опыления и окраски семян*

Окраска семян	Способ опыления	% семян со степенью развития зародыша *				
		0	I	II	III	IV
Черная	Дополнительное	19	2	—	29	50
	Свободное	—	—	—	—	—
Пестрая	Дополнительное	36	—	—	33	31
	Свободное	49	1	—	33	17
Коричневая	Дополнительное	51	1	—	23	25
	Свободное	61	1	—	22	16
Светлая	Дополнительное	53	1	—	31	15
	Свободное	94	—	—	3	4

* 0 — семена без зародыша и эндосперма; I — семена без зародыша, но с эндоспермом; II — зародыш меньше половины зародышевого канала; III — зародыш занимает больше половины и меньше трех четвертей зародышевого канала; IV — зародыш занимает более трех четвертей зародышевого канала.

Данные табл. 3 показывают также, что не всегда по цвету семян у ели канадской можно определить степень развития эндосперма и зародыша. Пустые семена, лишенные и зародыша и эндосперма, встречаются во всех цветовых фракциях.

Дальнейшая разработка метода дополнительного опыления интродуцируемых древесных растений бесспорно позволит получать в достаточном количестве хорошо развитые семена многих ценных и редких видов. Это будет содействовать более успешной интродукции и дальнейшей акклиматизации.

ЛИТЕРАТУРА

Мауринь А. М., Кауров И. А. 1956. Сравнение методов определения жизнеспособности пыльцы древесных пород. «Ботанический журнал», № 1.
Оголевец Я. Г. 1961. О самостерильности ирисов. Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 40.
Ромедер Э. 1958. Значение рентгенографии в лесном семеноводстве. Реферат Нефедьевой Л. Е. В сб.: Иностр. с.-х. информация, № 2.
Allen G. S. 1942. Douglas fir seed from young trees. J. Forestry, 40, 9.
Fraser D. A. 1958. The relation of environmental factors of flowering in spruce. Physiol. Forest. Trees. New York, Ronald Press.
Magini E. 1956. La radiografia Come mezzo d'analisi dei semi forestali. Italia forest emoutana, II, N 2.
Müller-Olsen C. and Simak M. 1954/1955. X-ray photography employed in germination analysis of scots pine (*Pinus silvestris* L.). Medd. statens Skogforskiningsinst, 44, N 6.
Nienstaldt H. 1958. Receptivity of female strobili of white spruce. Forest. Sci, 4, 3.
Simak M. and Gustafsson A. 1953. X-ray photography and sensitivity in forest tree species. Hereditas, Bd. 39, H. 3/4.
Simak M. and Gustafsson A. 1953a. Seed properties in mother trees and grafts of Scots pine. Medd. Stat. Skogsforskiningsinst. Bd. 44, 3.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЦИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МУЖСКИХ ГАМЕТ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ЛЮТИКОВЫХ

Ф. Е. Руденко

Мужские гаметы покрытосеменных, несмотря на их большую биологическую значимость, до последнего времени изучены недостаточно. Известный немецкий ученый Страсбургер (Strasburger, 1884) считал генеративные клетки и мужские гаметы голыми ядрами. Такие выдающиеся цитологи, как Кернике (Koernicke, 1906), Навашин (1910) и другие, также рассматривали мужские спермии как голые ядра, лишенные цитоплазмы. В настоящее время доказано, что у многих видов покрытосеменных мужские гаметы имеют строение настоящих клеток с большим количеством собственной цитоплазмы. Однако вопрос о строении и природе оплодотворяющих элементов еще окончательно не решен. Многие исследователи делали выводы о строении мужских гамет на основании изучения отдельных видов того или другого рода. Между тем очень важно выяснить строение

мужских гамет для больших систематических единиц, например, для порядков или семейств на многочисленных представителях, принадлежащих к различным родам. Только такие исследования дадут возможность судить о строении мужских гамет или делать выводы о ценности признаков мужского гаметофита для систематики покрытосеменных.

Нами был изучен сперматогенез у восьми видов семейства лютиковых; данные о *Trollius europaeus* L., где также обнаружены мужские клетки, были опубликованы раньше (Руденко, 1937) и в настоящую статью не вошли. При исследовании мы пользовались методом искусственной культуры пыльцевых трубок с последующей фиксацией выросших пыльцевых трубок слабым фиксажем С. Г. Навашина и дальнейшей окраской таких тотальных препаратов гематоксилином Гейденгайна и 0,5% раствором эритрозина.

Мужской гаметофит калужницы. (*Caltha palustris* L.,) совершенно не изучен. Старые работы касаются женского гаметофита, например заложения у калужницы многоклеточного археспория (Mottier, 1895), развития зародышевого мешка (Guignard, 1882).

Малопрозрачная округлая пыльца калужницы имеет диаметр 24 μ и лучше прорастала на 1%-ном растворе агар-агара с 5% тростникового сахара. Уже через 10—12 часов можно было наблюдать довольно длинные, тонкие и прозрачные пыльцевые трубки. При обработке препаратов эритрозином плазма пыльцевых трубок почти не окрашивается. Деление генеративной клетки происходит в пыльцевой трубке, и нам удалось часто видеть различные фазы деления ядра генеративной клетки. Наблюдения облегчало то, что между генеративной и вегетативной плазмами возникает щель. Кроме генеративной клетки, в пыльцевой трубке всегда присутствует вегетативное ядро, имеющее округлую форму или чаще в виде длинного тяжа. Оно, как правило, находится вблизи делящейся генеративной клетки и не выявляет никаких признаков дегенерации, пока не закончится деление. Как только генеративная клетка выйдет из пыльцевого зерна и начнет спускаться в прорастающую пыльцевую трубку, можно наблюдать профазу деления ее ядра. В поздней профазе генеративная клетка имеет веретеновидную форму; контуры ядра уже исчезают и хромосомы разбросаны по всей цитоплазме (рис. 1).

Кроме профазы, часто наблюдали телофазу. Это обстоятельство указывает на то, что эти фазы деления ядра являются наиболее продолжительными. На рис. 2 можно видеть удлиненную генеративную клетку, на полюсах которой уже находятся разошедшиеся хромосомы.

У калужницы не удалось наблюдать ни нитей веретена, ни заложения клеточной пластинки. В результате деления генеративной клетки у этого растения образуются спермии-клетки. Так, на рис. 3 изображен отрезок пыльцевой трубки со спермиями-клетками и вытянутым вегетативным ядром. Часто мужские клетки располагаются в пыльцевой трубке на значительном расстоянии друг от друга. Сами спермии-клетки имеют большие ядра овальной формы, в которых видны отдельные зернышки хроматинового вещества. Довольно крупные мужские клетки калужницы имеют много собственной более плотной мелкозернистой цитоплазмы. Длина спермиев 18 μ и ширина 4 μ. Ядерно-плазменное отношение у них составляет 1 : 1,2. Развитие мужского гаметофита проходит быстро; уже через 12 часов после посева наблюдаются готовые мужские клетки.

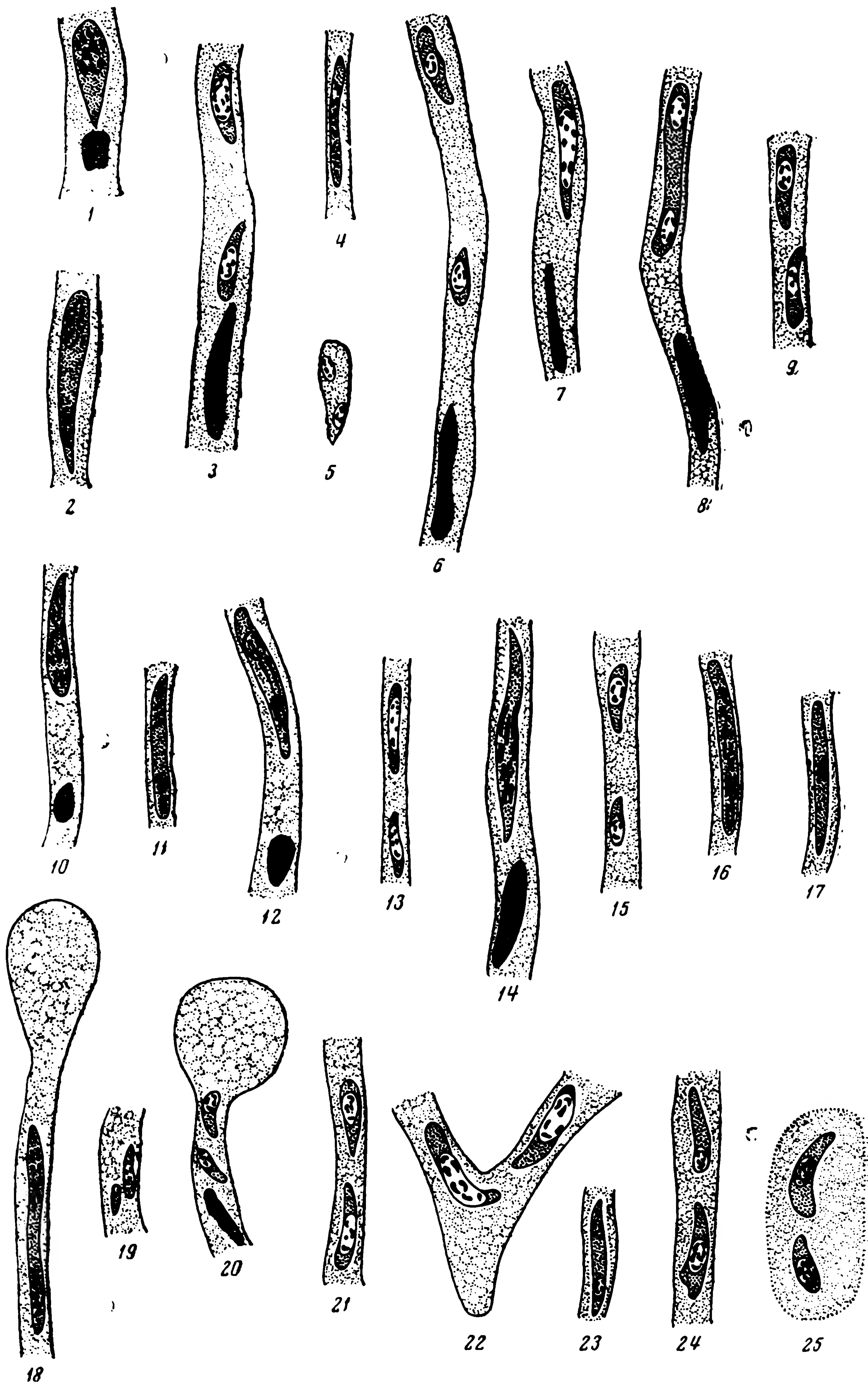
О строении мужских гамет и их развитии у чернушки (*Nigella arvensis* L.) в литературе нет указаний, за исключением Гиньяра (Guignard, 1900), который указывал, что спермии чернушки имеют изогнутую или даже червеобразную форму. О женском гаметофите имеется ряд ра-

бот, но особенный интерес представляет работа Дершау (Derschau, 1918), наблюдавшего у чернушки проникновение пыльцевой трубки в зародышевый мешок через халазу и слияние спермиев с антиподами. В связи с наличием таких отклонений в развитии женского гаметофита было интересно выяснить, как проходит у этого растения сперматогенезис. Самой лучшей питательной средой для проращивания пыльцы чернушки оказался 1%-ный раствор агар-агара с 15% тростникового сахара.

Проращивание пыльцы при более низких концентрациях сахара (5 и 10%) давало худшие результаты — трубки вырастали короткими и имели утолщенные стенки или пыльца совсем не прорастала. Во влажной камере у пыльцы, посеянной на питательную среду, через 8—12 часов можно было наблюдать довольно длинные пыльцевые трубки, до 1575 μ длины, прорастало 90,5% пыльцевых зерен. Пыльца у чернушки средних размеров: пыльцевые зерна достигают в поперечнике 32 μ и имеют округлую форму с ясно выраженной экзиной. Пыльцевые трубки очень хорошо растут при групповом посеве. Деление генеративной клетки происходит в пыльцевой трубке, т. е. пыльца будет двухклеточной. В начинающей прорастать пылинке ядро генеративной клетки не обнаруживает еще признаков, характерных для профаз деления. Ядро начинает делиться лишь после того, как пыльцевая трубка достигнет определенной длины. Условия места деления делают внешний облик ядра, его профаз, а впоследствии и телофаз отличными от митозов ~~обычных клеток~~. Так, на рис. 4 в отрезке пыльцевой трубки изображена генеративная клетка, ядро которой находится в профазе деления. Здесь оболочка ядра уже исчезла, и хромосомы разбросаны по всей плазме генеративной клетки. Тело генеративной клетки хорошо отграничивается щелью от плазмы пыльцевой трубки; кроме того, более мелкозернистая плазма генеративной клетки окрашивается интенсивнее, чем плазма пыльцевой трубки. В этой фазе деления генеративная клетка подрастает, но при этом вытягивается, что обусловлено узким просветом пыльцевой трубки.

В телофазе дочерние ядра формируются, несколько отступив от верхушек генеративной клетки; в этой же фазе было обнаружено заложение клеточной пластинки (рис. 5). Однако выявить образование четких нитей веретена не удалось. Клеточная пластинка проходила поперек генеративной клетки и состояла из отдельных узелков или утолщений. Наконец, в длинных пыльцевых трубках часто приходилось наблюдать вполне сформированные мужские клетки (рис. 6) с достаточным количеством собственной цитоплазмы. Плазменно-ядерное отношение у спермиев составляет 1 : 1,5, т. е. у чернушки наблюдается среднеплазменный тип мужских клеток. Цитоплазма мужских гамет более плотная, сохраняет характерную тонкую структуру и более эритрофильна, чем плазма пыльцевой трубки. Иногда, вследствие неудовлетворительной фиксации, цитоплазма мужских гамет разрушается, и тогда возле мужских ядер можно заметить только лишь ее остатки. В случае же хорошей обработки материала мужские гаметы чернушки содержат большое количество собственной цитоплазмы (см. рис. 6) и следуют в пыльцевой трубке на значительном расстоянии друг от друга. Мужские ядра непосредственно после образования сохраняют отдельные хромативные зернышки. Однако позже они становятся совершенно гомогенными, и обнаружить в ядрах какие-либо элементы не представляется возможным. Удлиненное вегетативное ядро, идущее впереди готовых спермиев-клеток, сохраняется очень долго.

Живокость полевая (*Delphinium consolida* L.) по энергии прорастания пыльцевых трубок и четкости наблюдаемой картины значительно превосходит указанные выше растения. При проращивании



Сперматогенез у некоторых видов семейства лютиковых (объяснение см. на стр. 61)

пыльцы живокости концентрация сахарозы в агаровой среде в 5, 7, 12 и 15% неизменно давала в наших опытах вполне удовлетворительные результаты. Однако лучшие результаты получены на средах с 7% тростникового сахара, где наблюдалось почти полное прорастание пыльцевых трубок и лучший их рост. Почти совершенно не было случаев, когда содержимое трубки изливается из нее, что обычно наблюдается при проращивании пыльцы на средах с малопригодными осмотическими свойствами.

Пыльца (диаметр зерен 32 μ) развивала довольно длинные пыльцевые трубки уже через 4—5 часов после посева ее на среду и помещения во влажную камеру. Генеративная клетка имеет удлиненное ядро с незначительным количеством цитоплазмы по краям. В дальнейшем она значительно подрастает. Всегда удлиненное вегетативное ядро идет впереди генеративной клетки, не выявляя никаких признаков дегенерации даже в поздних фазах деления ядра (рис. 7, 8).

Генеративных клеток с ядрами в метафазе деления у живокости наблюдать не удалось. Изредка на препаратах попадались анафазы, особенно же часто — телофазы деления ядра генеративной клетки. У значительно подросшей генеративной клетки на полюсах наблюдаются вполне сформированные дочерние ядра (см. рис. *8*). Ясно выраженных нитей веретена,

---

Caltha palustris L.

1 — отрезок пыльцевой трубки с генеративной клеткой, ядро которой находится в стадии профазы, впереди вегетативное ядро; *2* — анафаза деления — ядра генеративной клетки; *3* — спермии-клетки в пыльцевой трубке, впереди вегетативное ядро

Nigella arvensis L.

4 – профаза деления ядра генеративной клетки; *5* — поздняя телофаза деления ядра генеративной клетки — заложение клеточной пластинки; *6* — отрезок пыльцевой трубки со спермиями-клетками, находящимися далеко друг от друга, впереди мужских клеток вегетативное ядро

Delphinium consolida L.

7 — часть пыльцевой трубки с генеративной клеткой и вегетативным ядром; *8* — генеративная, клетка в стадии поздней телофазы деления ее ядра, впереди находится вегетативное ядро; *9* — спермии-клетки в пыльцевой трубке

Aconitum moldavicum Hacq.

10 — поздняя профаза деления ядра генеративной клетки; впереди видно вегетативное ядро; *11* — анафаза деления ядра генеративной клетки; *12* — генеративная клетка в стадии телофазы деления ее ядра, видно вегетативное ядро; *13* — отрезок пыльцевой трубки со спермиями-клетками, имеющими мелкозернистую цитоплазму

Hepatica nobilis Gars.

14 — профаза деления ядра генеративной клетки в пыльцевой трубке; впереди вегетативное ядро; *15* — отрезок пыльцевой трубки с мужскими клетками

Clematis recta L.

16 — генеративная клетка в стадии профазы ядра; в цитоплазме видны удлиненные хромосомы; *17* — метафаза деления ядра генеративной клетки; *18* — прорастающее пыльцевое зерно; в пыльцевой трубке видна генеративная клетка в стадии анафазы деления ее ядра; *19*—отрезок пыльцевой трубки со спермиями-клетками

Ficaria verna Huds.

20 — прорастающее пыльцевое зерно; в пыльцевой трубке видны два спермия и вегетативное ядро *21* — мужские клетки в пыльцевой трубке; *22* — диморфизм спермиев-клеток, вызванный изгибом пыльцевой трубки

Ranunculus repens L.

23 — отрезок пыльцевой трубки с генеративной клеткой в стадии телофазы деления ее ядра; *24* — отрезок пыльцевой трубки с мужскими клетками; *25* — спермии-клетки вне пыльцевой трубки (×900)

а также заложения клеточной пластинки не наблюдалось. Неоднократно встречались на препаратах совершенно готовые, самостоятельные спермии-клетки, отделенные одна от другой небольшим промежутком (рис. 9). И здесь мужская плазма сохраняет свою характерную тонкую структуру и более интенсивное розовое окрашивание. Мужские клетки довольно крупные, имеют значительное количество собственной цитоплазмы и ядра овальной формы. Иногда на препаратах случалось наблюдать пыльцевые трубки, в которых спермии-клетки отличались своими размерами. Очевидно, после образования спермии-клетки могут значительно подрастать. Длина спермиев — 21 μ, ширина — 4 μ. Ядерно-плазменное отношение 1 : 1. Литературные данные в отношении развития мужского гаметофита у *Delphinium consolida* нам неизвестны.

Немногочисленные эмбриологические работы касаются изучения женского гаметофита видов рода аконит (Aconitum), (Ostervalder, 1898); мужской гаметофит совершенно не изучен. Пыльца аконита молдавского (*Aconitum moldavicum* Hacq.) оказалась более требовательной к питательной среде и ее пришлось пересевать несколько раз. Лучшие результаты проращивания были получены на 1%-ном растворе агар-агара с 7% сахарозы, худшие — на 15%-ном растворе тростникового сахара. В хорошо дифференцированных после окраски гематоксилином и эритрозином пыльцевых трубках можно наблюдать генеративную клетку в разных фазах деления ядра. Генеративная клетка в пыльцевой трубке подрастает и вытягивается. Во всех случаях возле ядра отчетливо видна генеративная плазма, которая светлым контуром ясно отделена от плазмы пыльцевой трубки. Несмотря на то, что пыльцевая трубка достигла значительной длины, ядро генеративной клетки еще находится в профазе деления (рис. 10). По всей плазме генеративной клетки расположены удлиненные хромосомы. Вегетативное ядро, которое в пыльцевой трубке не теряет индивидуальности, обычно идет впереди генеративной клетки, сохраняя, что бывает редко, свою округлую форму не только в ранних, но и на поздних фазах деления ядра генеративной клетки. Плазма генеративной клетки мелкозернистая и более густая, чем вакуолизированная плазма пыльцевой трубки. Разные элементы, которые находятся в последней, хорошо отличаются один от другого после окрашивания.

Нам не удалось наблюдать генеративных клеток с ядрами в метафазе деления. Изредка на препаратах попадались анафазы, особенно же часто встречались вместе с профазами и телофазы деления ядра генеративной клетки. В отрезке пыльцевой трубки с узким просветом замечена очень вытянутая генеративная клетка с округлыми концами (рис. 11). Здесь можно видеть уже разошедшиеся к полюсам хромосомы, которые начинают анастомозировать так, что образующиеся хроматиновые нити имеют вид клубка. В телофазе (рис. 12) очень хорошо видна граница мелкозернистой и густой плазмы генеративной клетки, которая идет следом и в контакте с шаровидным вегетативным ядром; в плазме генеративной клетки уже начинают формироваться дочерние ядра, а между ними еще видны отставшие хромосомы. Заложения клеточной пластинки и ясно выраженных нитей веретена у аконита не наблюдалось.

На препаратах неоднократно встречались совершенно готовые спермии-клетки (рис. 13), которые имели собственную цитоплазму. И здесь мужская цитоплазма сохраняет свою мелкозернистую структуру и более интенсивное розовое окрашивание, резко выделяясь на фоне бесцветной плазмы пыльцевой трубки. Таким образом, у аконита молдавского плазма мужских клеток интенсивно окрашивалась эритрозином, и поэтому тела

спермиев хорошо отграничивались от вегетативной плазмы пыльцевой трубки. Мужские клетки в пыльцевых трубках с узким просветом обычно следуют одна за другой на некотором расстоянии, имея вытянутые, овальные ядра. Размеры спермиев: длина — 22 μ, ширина — 3 μ. Ядерно-плазменное отношение 1 : 0,9.

Сперматогенезис у печеночницы (*Hepatica nobilis* Gars.) исследовался нами на протяжении двух вегетационных периодов. Пыльцевые зерна этого растения прорастали с трудом. Однако удалось подобрать такую концентрацию тростникового сахара, при которой 93,4% пыльцевых зерен дали вполне нормальные и достаточно длинные пыльцевые трубки. Средняя длина пыльцевых трубок достигала 945 μ, причем мужской гаметофит полностью завершал свое развитие. Округлая пыльца (диаметр 28 μ) высевалась кучками на агаровую среду с 5% тростникового сахара и прорастала удовлетворительно.

На препаратах приходилось наблюдать в большом количестве все последовательные фазы деления ядра генеративной клетки. После того, как пыльцевая трубка достигнет значительной длины, спустившаяся из пыльцевого зерна генеративная клетка приступает к делению. В поздней профазе деления (рис. 14) исчезают контуры ядра, а немногочисленные палочковидные хромосомы расположены по всей плазме генеративной клетки. Тело клетки можно четко наблюдать в плазме пыльцевой трубки, так как генеративная плазма в сравнении с плазмой вегетативной окрашивается более интенсивно. Кроме того, и возникающая между ними щель, вследствие фиксации, дает возможность отчетливо видеть генеративную клетку и изучить ее внешний вид. Обычно генеративная клетка во всех фазах деления ядра имеет вытянутую форму с заостренными концами.

Нам не удалось наблюдать метафазы деления ядра генеративной клетки, которая протекает быстро. Зато мы часто видели анафазы и телофазы. В анафазе хромосомы расходятся к полюсам неодновременно, причем ядро переднего спермия отстает в развитии. В кончиках длинных пыльцевых трубок часто приходилось видеть уже готовые отдельные спермии-клетки (рис. 15). Мужские клетки достигают 16 μ длины и 5 μ ширины. Ядра овальной формы; в них заметны отдельные зернышки хроматина и значительное количество собственной цитоплазмы. Ядерно-плазменное отношение составляет 1 : 0,6. Мужская плазма, как и плазма генеративной клетки, сохраняет характерную тонкую структуру. Иногда мужские клетки могут находиться друг от друга на значительном расстоянии.

Вегетативное ядро идет обычно в пыльцевой трубке впереди делящейся генеративной клетки (см. рис. 14). В искусственно пророщенных пыльцевых трубках вегетативное ядро имеет вытянутую, овальную форму и сохраняется вплоть до образования зрелых мужских клеток. Таким образом, мнение о постепенной дегенерации вегетативного ядра в процессе деления генеративной клетки не подтверждается.

О строении мужского гаметофита у ломоноса прямого (*Clematis recta* L.) в литературе не имеется сведений. Для *C. flammula* L. указывается только, что спермии являются голыми ядрами и имеют кегленвидную или эллиптическую форму (Souèges, 1914). Для другого вида *C. cirrhosa* L. установлено, что развитие зародышевого мешка происходит по нормальному типу (Guignard, 1882). Лучшей питательной средой для проращивания пыльцы ломоноса прямого оказался 1%-ный раствор агар-агара с 7% тростникового сахара. Проращивание пыльцы при более высоких концентрациях сахарозы (15 и 20%) давало значительно худшие

результаты, трубки вырастали короткие, с сильно утолщенными стенками. Пыльца (диаметр 20 μ), посеянная на среду во влажной камере, уже через 12—14 часов давала довольно длинные пыльцевые трубки. Деление генеративной клетки происходит в пыльцевой трубке (рис. 16—19) и начинается сразу после образования последней. В стадии телофазы наблюдается прорастание пыльцевого зерна, а в трубке, недалеко от самого зерна видна вытянутая генеративная клетка в стадии телофазы деления ее ядра (см. рис. 18). В прорастающую пыльцевую трубку спускается генеративная клетка удлиненной веретенообразной формы с большим количеством мелкозернистой цитоплазмы. Плазма пыльцевой трубки более вакуолизирована, чем цитоплазма генеративной клетки. В поздней профазе деления ядра генеративной клетки контуры ядра уже исчезают, и хромосомы расположены по всей длине генеративной клетки (см. рис. 16). Мы наблюдали деление генеративной клетки с ядрами в метафазе, что удается редко, так как эта фаза проходит быстро. Метафазу деления ядра мы видели сбоку, так как хромосомы здесь расположены в одну линию по середине генеративной клетки (см. рис. 17). Изредка на препаратах встречалась анафаза, особенно же часто приходилось наблюдать телофазу деления ядра генеративной клетки. В анафазе деления ядра генеративной клетки мелкие хромосомы уже разошлись по полюсам (см. рис. 18). Дочерние ядра формируются не на самых концах, а несколько отступив от верхушек генеративной клетки. Генеративная клетка в пыльцевой трубке вытягивается, но особенно вытянутой она бывает на более поздних фазах деления (см. рис. 16 и 18). Это объясняется условиями места деления, т. е. узким просветом пыльцевой трубки, потому-то и внешний вид фигур деления кажется несколько отличным. Нитей веретена и заложения клеточной пластинки наблюдать не удалось. В кончиках длинных пыльцевых трубок, в плазме пыльцевой трубки наблюдались уже зрелые спермии клетки (см. рис. 19). Обе мужские клетки (длина — 14 μ, ширина — 3 μ) в пыльцевой трубке расположены рядом, причем мужская цитоплазма находится только с одной стороны ядер. Эритрозином она окрашивается более интенсивно, чем плазма пыльцевой трубки. Ядерно-плазменное отношение составляет 1 : 0,7. Мужская плазма сохраняет свою характерную тонкую структуру.

В эмбриологических работах чистяк (*Ficaria verna* Huds.) совершенно не исследован. В литературе нет никаких данных ни по мужскому, ни по женскому гаметофиту. Пыльцевые зерна чистяка (диаметр 32 μ) имеют настолько утолщенную внешнюю оболочку, что заметить генеративную клетку или вегетативное ядро невозможно. В гнездах пыльника пыльца созревает неодновременно, наряду с крупными пыльцевыми зернами наблюдаются мелкие недозрелые пылинки, которые обычно не прорастают. В наших опытах наилучшие результаты были получены при проращивании пыльцы на 1%-ном агар-агаре с 10 и 15% сахарозы. В связи с задержкой прорастания пыльцевых трубок генеративная клетка иногда начинала делиться внутри пыльцевого зерна. Мы наблюдали только что проросшее пыльцевое зерно, причем в пыльцевую трубку начали спускаться спермии-клетки, а впереди них овальное вегетативное ядро (рис. 20). Но, как правило, генеративная клетка делится в пыльцевой трубке (рис. 21, 22). Количество мужской цитоплазмы довольно велико у обоих спермиев, несмотря на то, что мужские клетки имеют собственную цитоплазму только с одной стороны мужских ядер. Тело спермиев-клеток хорошо отграничивается небольшой щелью от плазмы пыльцевой трубки. Кроме того, цитоплазма мужских клеток окрашивается эритрозином более интенсивно, чем плазма пыльцевой трубки. Вообще плазма пыльцевой

трубки очень вакуолизирована и менее уплотнена, чем цитоплазма мужских гамет. Нам неоднократно приходилось наблюдать совершенно готовые, зрелые спермии-клетки.

В отрезках пыльцевых трубок можно наблюдать мужские клетки, в которых мужская цитоплазма окружает ядра с обоих концов, так как образование дочерних ядер происходило не на самих кончиках генеративной клетки (рис. 21). Мужские клетки по мере продвижения по трубке значительно подрастают. Размеры спермиев-клеток — 19 μ длина и 4 μ ширина. Ядра мужских клеток имеют овальную форму и также увеличиваются в размерах, ядерно-плазменное отношение составляет 1 : 0,9. Характерно, что передние концы спермиев-клеток всегда заострены, что, вероятно, обусловливает более быстрое прохождение мужских гамет по пыльцевой трубке. Увеличение размеров мужских клеток, их внешняя форма в значительной степени зависят от характера роста пыльцевых трубок. Так, расширение просвета пыльцевой трубки ведет и к увеличению размеров самих спермиев-клеток. Интересный случай изменения формы мужской клетки нам пришлось наблюдать при изгибе пыльцевой трубки (рис. 22). Находящийся в месте изгиба спермий изогнулся так же. Мужская клетка значительно удлинилась и приблизительно на середине часть ядра с мужской цитоплазмой перегнулась, следуя изгибу самой трубки. Мужская клетка, находящаяся вне изгиба, имеет нормальную более округлую форму. Таким образом, такой диморфизм мужских клеток был вызван условиями роста пыльцевых трубок.

Впереди спермиев-клеток всегда находится удлиненное вегетативное ядро, которое у чистяка не проявляет никаких признаков дегенерации.

О роде Ranunculus известны отдельные эмбриологические работы, касающиеся в основном изучения женского гаметофита; мужской же гаметофит почти совершенно не исследован. Есть указание, что образование пыльцевых зерен происходит по симультанному способу и что в пыльниках выстилающий слой может возникать из спорогенных клеток. Мы изучали мужской гаметофит лютика ползучего (*R. repens* L.). Лучшей питательной средой для прорастания его пыльцы оказался 1%-ный раствор агар-агара с 7% сахарозы. Уже через 3—4 часа после посева пыльцы во влажной камере можно было наблюдать проросшие пыльцевые трубки. Пыльцевые зерна (диаметр 28 μ) имеют округлую форму с тремя ростковыми порами; сверху они одеты довольно толстой экзиной. При прорастании через одну из ростковых пор начинает выпячиваться интина и вырастают длинные и тонкие пыльцевые трубки, в которых можно легко наблюдать как генеративную клетку, так и готовые оплодотворяющие элементы. Плазма пыльцевой трубки вакуолизирована и окрашивается эритрозином менее интенсивно, чем генеративная плазма. Деление генеративной клетки происходит в пыльцевой трубке; пыльца лютика является двухклеточной. С точки зрения филогении двухклеточная пыльца более примитивна, чем трехклеточная. На отрезке пыльцевой трубки с генеративной клеткой видно ядро, находящееся в поздней телофазе деления (рис. 23). Здесь на полюсах генеративной клетки, несколько отступив от кончиков, расположены уже почти сформированные дочерние ядра, в которых видны хроматиновые зерна. В протоплазме генеративной клетки обнаружить присутствие нитей веретена не удалось так же, как и не наблюдалось заложения клеточной пластинки. В пыльце лютика ползучего приходилось неоднократно видеть вполне сформированные мужские оплодотворяющие элементы, имеющие вид настоящих мужских клеток со значительным количеством собственной цитоплазмы (рис. 24, 25). Ядерно-плазменное соотношение 1 : 0,9. Обыкновенно спермии-

клетки располагаются в кончике пыльцевой трубки, причем всегда впереди них наблюдается вегетативное ядро. Спермии-клетки у лютика ползучего довольно крупные, и ядра их имеют мало хроматинового вещества (см. рис. 24, 25). Передние концы мужских клеток заострены; мужские гаметы обычно разделены небольшим промежутком и следуют одна за другой. При проращивании пыльцы на меньших концентрациях тростникового сахара, например 5%, на препаратах иногда лопались кончики пыльцевых трубок. Это происходило вследствие разницы осмотического давления в пыльцевой трубке и питательной среде. Пыльцевая трубка изливала свое содержимое на агаровую пленку и в этом случае особенно четко можно было наблюдать мужские клетки (см. рис. 25). Размеры спермиев: длина — 20 μ, ширина — 3 μ. Спермии-клетки хорошо отграничены щелью от плазмы пыльцевой трубки, даже в случаях излияния содержимого трубки на питательную среду. Мужская цитоплазма у лютика менее эритрофильна и более плотна, чем плазма пыльцевой трубки.

Как видим, у всех исследованных нами представителей семейства лютиковых имеются мужские гаметы, как индивидуализированные мужские клетки со значительным количеством собственной цитоплазмы.

ЛИТЕРАТУРА

[Н а в а ш и н С. Г.] Navaschin S. G. 1910. Näheres über die Bildung der Spermakerne bei *Lilium martagon*. Ann. Jard. Buitenzorg. 3 a d, suppl. 2.
Р у д е н к о Ф. Е. 1937. Цитологическое исследование развития пыльцевых трубок некоторых Angiospermae. Тр. Глуховск. с-х. ин-та, вып. 1.
G u i g n a r d L. 1882. Recherches sur la sac embryonaire de phanérogames angiosperms. Ann. sci. nat. Bot. 6, ser. 13.
G u i g n a r d L. 1900. Nouvelles recherches sur la double fecondation chez les végétaux angiosperms. C. R. Ac. Paris, 131.
D e r s c h a u M. 1918. Über disperme Befruchtung der Antipoden von *Nigella arvensis*. B. d. B. G., 29.
K o e r n i c k e M. 1906. Zentrosomen bei Angiospermen? Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der generative Elemente im Pollenschlauch, Flora, 96.
M o t t i e r D. M. 1895. Contributions to the embryologie of the Ranunculaceae. Bot. gaz. 20.
O s t e r v a l d e r A. 1898. Beitrage zur Embryologie von *Aconitum Nappelus*. Flora, 85.
S t r a s b u r g e r E. 1884. Neuere Untersuchungen über die Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen als Grundlage für eine Theorie der Zeugung. Jena.
S o u è g e s R. 1914. Nouvelles recherches sur la embryogennie des Crucifères G. R. Acad. Paris, 158.

Ужгородский государственный университет
г. Ужгород

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ЛЮТИКОВЫХ

Л. А. Куклина

В принятых системах покрытосеменных растений (Буш, 1944; Козо-Полянский, 1922, 1928; Гроссгейм, 1945; Hutchinson, 1926) наиболее примитивными считаются семейства, характеризующиеся многочленными раздельнолепестными двупокровными энтомофильными цветками, в ко-

торых эволюция шла от цветков с длинным цветоложем (типа шишки) обоеполых, актиноморфных к цветкам раздельнополым, зигоморфным. В первых из них свободные части цветка расположены спирально, и число их непостоянно; у вторых, более высоко организованных, число членов цветка определенно, и расположены они циклически.

Семейство лютиковых (Ranunculaceae) расположено у подножия родословного дерева покрытосеменных растений, так как многочисленные его представители отличаются низкой организацией. Семейство очень разнообразно, содержит до 1200 видов, подавляющее большинство которых — травы. По мнению Галлира (Hallier, 1905), семейство Ranunculaceae произошло от Magnoliaceae через Schizandraceae и Berberidaceae, т. е. от древесных предков. В противоположность Галлиру Хачинсон (Hutchinson, 1926) полагает, что расстояние от лютиковых до магнолиевых велико.

Строение цветка в семействе лютиковых отличается большим разнообразием, и всюду встречается совмещение признаков высокой и низкой организации.

Об анатомическом строении вегетативных органов отдельных родов семейства в литературе имеются лишь отрывочные сведения: (Strasburger, 1891; Holm, 1908; Brebner, 1902; Тахтаджян, 1948; Курсанов, Комарницкий и др., 1958; Раздорский, 1949). Несколько подробнее этот вопрос освещен в работах Меткалфа и Чолка (Metcalfe a. Chalk, 1950), а также Солередера (Solereder, 1898—1899).

Целью настоящей работы было выяснение двух вопросов, недостаточно освещенных в литературе, а именно: 1) происходили ли изменения в строении околоцветника лютиковых соответственно внутреннему строению их органов; 2) каким образом отражены у лютиковых признаки однодольности и двудольности в зависимости от строения цветка.

При изучении внутреннего строения растений мы выделяем следующие группы родов по строению околоцветника.

I. С большим и неопределенным числом членов околоцветника, т. е. с признаками самой низкой организации: Paeonia, Trollius и Adonis.

II. С более или менее установившимся числом листочков околоцветника, большей частью равным пяти: Helleborus, Caltha, Nigella, Anemone, с простыми околоцветниками, а также Ranunculus и Aquilegia с двойными околоцветниками.

III. С околоцветниками тройного типа, т. е. построенными по принципу однодольных: Pulsatilla и Ficaria.

IV. С установившимся четырехчленным околоцветником и лазающими стеблями: Atragene и Clematis.

V. С зигоморфными цветками: Aconitum и Delphinium.

VI. С невзрачными четырехчленными околоцветниками: Actaea и Thalictrum.

В первые пять групп включены растения энтомофильные, а в шестую — анемофильные.

Среди представителей первой группы были изучены: пион марьин корень (*Paeonia anomala* L.), купальница европейская (*Trollius europaeus* L.) и адонис весенний (*Adonis vernalis* L.). Среди этих видов самым примитивным по строению цветка считается цветок пиона, корень и стебель которого построены по древесному типу (Jeffrey, 1899). Стебель пиона покрыт эпидермисом (рис. 1, *a*), под которым залегает слой уголковой колленхимы неравномерной толщины, к которой примыкает хлорофиллоносная коровая паренхима. Флоэма расположена сплошным кольцом; в ней хорошо видны ситовидные трубки с клетками-спутницами. Камбий выражен слабо

(на рисунке он для наглядности очерчен более четко). Ксилема, так же как и флоэма, образует сплошной цилиндр, однако первичные пучки ее хорошо заметны. Сердцевина образована живой крупноклеточной паренхимой. Корень у пиона имеет вторичное строение (рис. 1, *б*). В центре корня расположены два больших пучка вторичной ксилемы с небольшим количеством сосудов, которые связаны между собой не паренхимой, а

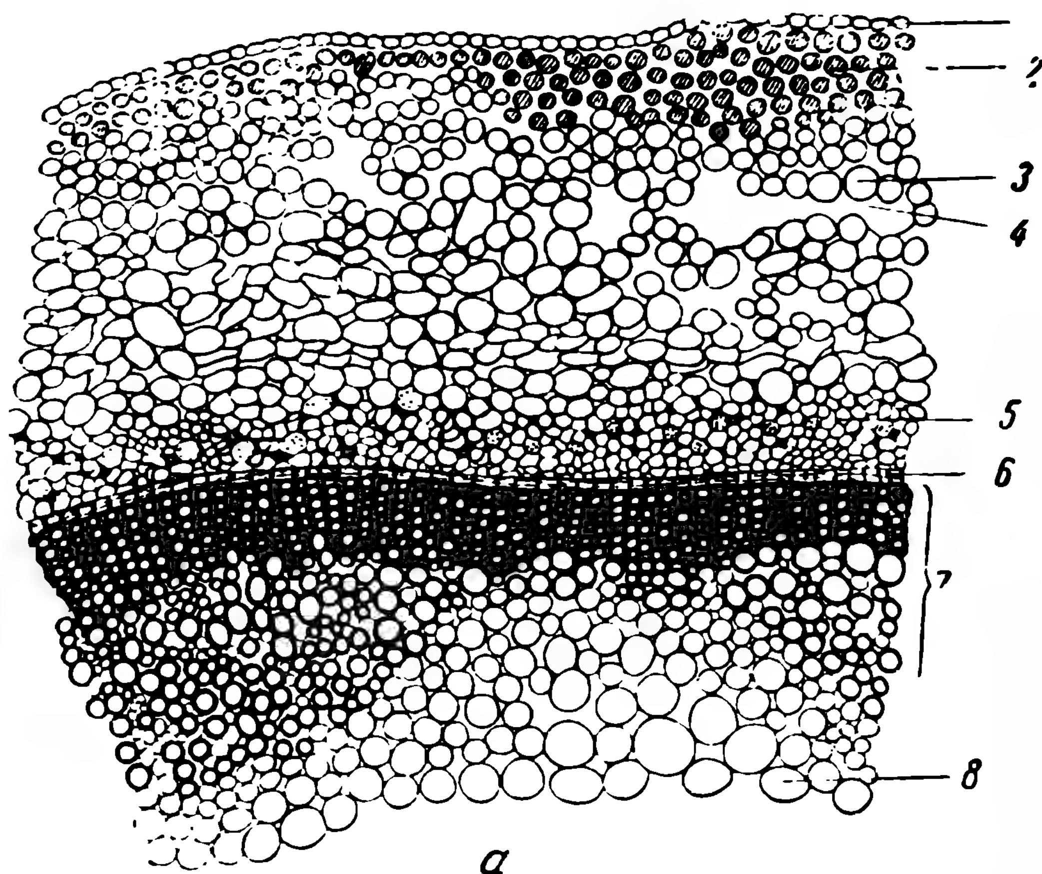




Рис. 1. Пион марьин корень (*Paeonia anomala* L.): *а* — поперечный разрез стебля (схема)

1 — кожица; 2 — уголковая колленхима; 3 — коровая паренхима; 4 — воздухоносный канал; 5 — флоэма; 6 — камбий; 7 — ксилема; 8 — сердцевина

б — поперечный разрез корня (микрофотография — объяснения в тексте)

склеренхимой, с толстыми одревесневшими оболочками. Заметны камбий, флоэма, крупноклеточная коровая паренхима и пробка. Тахтаджян (1948) считает, что древесный тип растительности является наиболее ранним, и переход от него к травянистому типу осуществлялся в постепенной фиксации «травянистых» структур с уменьшением активности камбия.

В строении органов адониса и купальницы наблюдается много общего, и с ними можно познакомиться на примере купальницы. Стебель покрыт эпидермисом, под которым находятся уголковая колленхима и ассимиляционная паренхима. Сосудисто-волокнистые пучки коллатерального типа, разной величины, расположены по окружности. Камбий в пучках слабо заметен; блестящие оболочки его клеток утолщены и сильно напоминают склеренхиму. Камбий не выходит за пределы пучка, так как сердцевинные лучи одревеснели. Подобное одревеснение сердцевинных лучей наблюдается у однодольных растений; это явление возникает, очевидно, для обеспечения прочности в связи с отсутствием вторичного прироста (Раздорский, 1949). Одревеснение сердцевинных лучей у некоторых лютиковых отмечалось неоднократно (Тахтаджян, 1948; Metcalfe a. Chalk, 1950). Корни адониса и купальницы мочковатой структуры, которая рассматривается как производная от стержневой корневой системы в результате развития придаточных и боковых корней (Тахтаджян, 1948). На поперечном срезе (рис. 2) обнаруживается их первичное строение, сохраняющееся без изменений в течение всей жизни растения. Корень покрыт

эпидермисом, под которым четко выражена экзодерма. Коровая паренхима образована живыми клетками с тонкими целлюлозными оболочками. Внутренний слой первичной коры — эндодерма — образован плотно сомкнутыми паренхимными клетками с хорошо заметными поясками Каспари, наблюдающимися обычно у двудольных растений в первичном строении корня. К эндодерме примыкает перицикл. Проводящий пучок радиального типа.

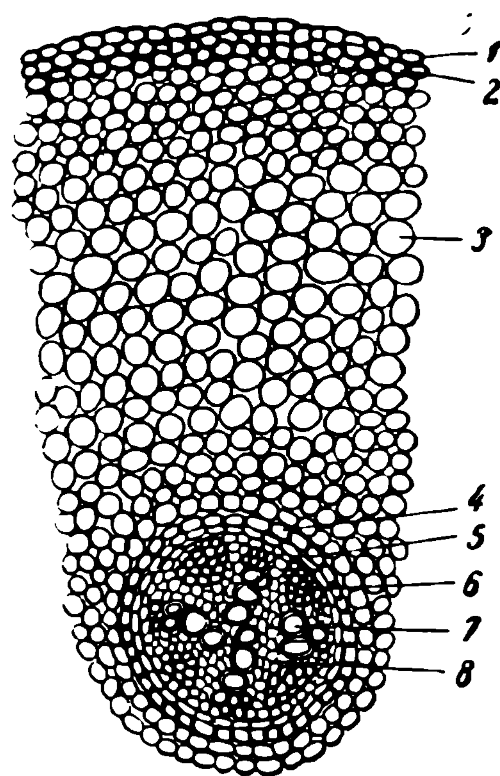


Рис. 2. Купальница (*Trollius europaeus* L.), поперечный разрез корня (схема)

1 - кожица; 2 — экзодерма; 3 — коровая паренхима; 4 — эндодерма; 5 — перицикл; 6 — флоэма; 7 — ксилема; 8 — паренхима

Таким образом, растения семейства лютиковых, с наиболее примитивно устроенными цветками, весьма сходны с однодольными.

Из второй группы растений, с установившимся простым пятичленным околоцветником, были исследованы: морозник красноватый (*Helleborus purpurascens* W. et K.), калужница болотная (*Caltha palustris* L.), ветреница пермская (*Anemone biarmiensis* Juz.), чернушка посевная (*Nigella sativa* L.), лютик едкий (*Ranunculus acer* L.) и водосбор обыкновенный (*Aquilegia vulgaris* L.). В этой обширной группе растений строение вегетативных органов различно. Особенно выделяется калужница, сохраняющая всю жизнь первичное строение корня и стебля. Стебель калужницы покрыт эпидермисом с неразвитой кутикулой (рис. 3, *а*); внутри он заполнен аэренхимой, в которой беспорядочно расположены сосудисто-волокнистые пучки с едва заметным камбием, окруженные, как и у однодольных растений, склеренхимой. Старые стебли внутри полые. Корневая система калужницы мочковатой формы (поперечный разрез корня представлен на рис. 3, *б*). Лист по внутреннему строению сходен со стеблем — палисадная паренхима листа совершенно не выражена, и весь мезофилл образован аэренхимой.

У чернушки, ветреницы, морозника, лютика и водосбора стебли построены по одному типу: сосудисто-волокнистые пучки расположены по окружности, и при этом крупные пучки чередуются с мелкими. Камбий в пучках у большинства представителей, за исключением морозника, не выражен и превратился в постоянные клетки, одревесневшие по сердцевинным лучам. Над пучками лежат участки склеренхимы, сливающиеся в сплошное механическое кольцо. У морозника камбий, хотя и выраженный в пучке, сплошного кольца не образует (рис. 4). Во флоэме хорошо выделяются ситовидные трубки и клетки-спутницы. Центр стебля заполнен крупноклеточной паренхимой.

Строение корня у указанных растений различно. Морозник и лютик на всю жизнь сохраняют первичное строение корня, на поперечном срезе напоминающее корни купальницы и калужницы. Чернушка, ветреница и водосбор обладают корнями вторичного строения. В центре их корня (рис. 5) расположена вторичная древесина, обильно снабженная у водосбора древесной паренхимой. Хорошо заметны камбий, флоэма. Четко выделяется также и перицикл, образующий наружу пробку, а внутрь — коровую паренхиму. Таким образом, у растений второй группы, с пятичленными околоцветниками, в строении вегетативных органов наблюдаются признаки и однодольных и двудольных растений.

Из третьей группы растений в качестве примера рассмотрим чистяк весенний (*Ficaria verna* Huds.) и прострел желтеющий (*Pulsatilla fla-*

vescens Juz.). Сходство в строении околоцветника и в этой группе не является показателем однотипности внутреннего строения. Чистяк весенний — эфемероид, быстро заканчивающий свою вегетацию, отличается слабым

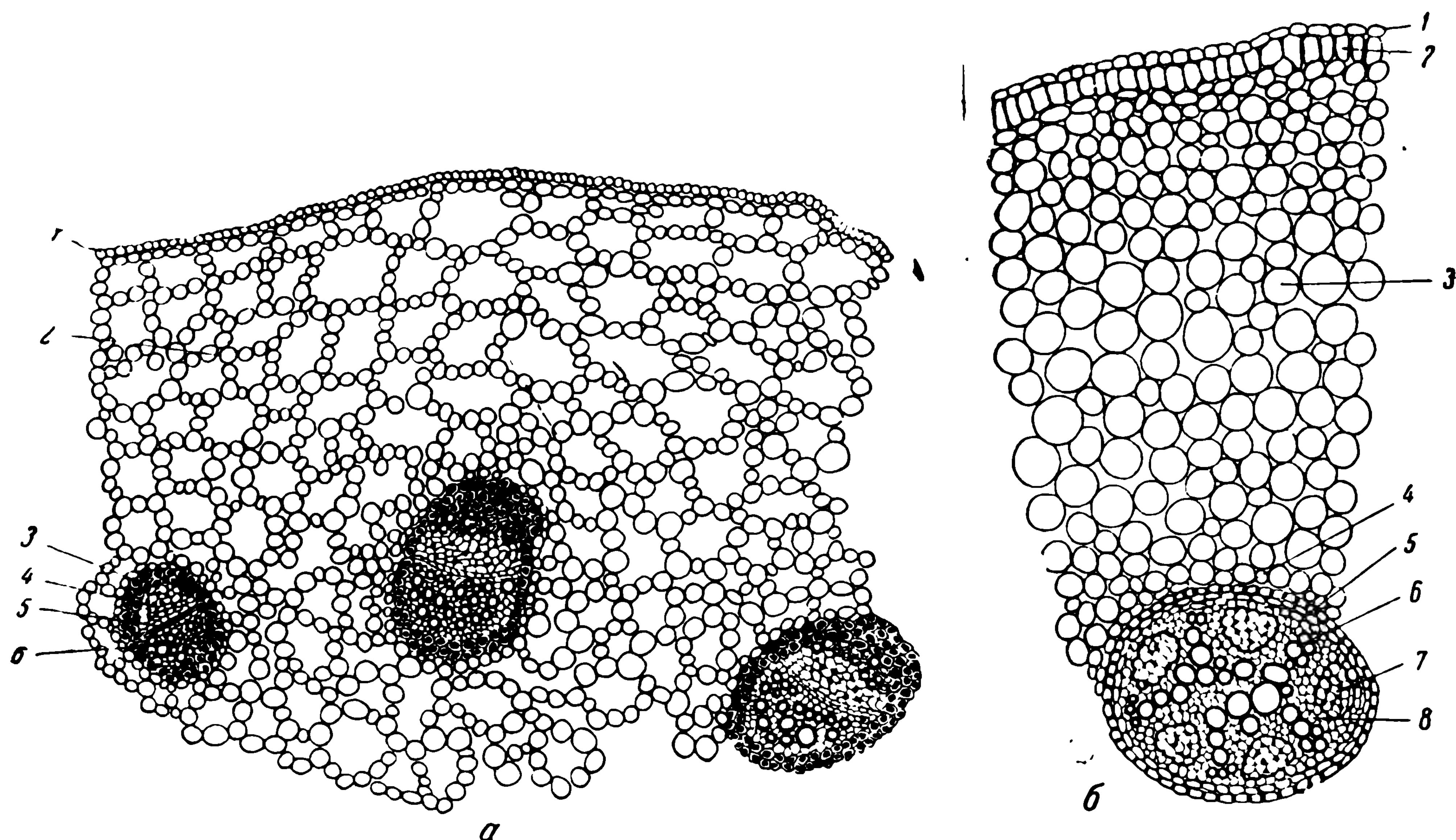


Рис. 3. Калужница (*Caltha palustris* L.): *а* — поперечный разрез стебля (схема)
1 — кожица; *2* — аэренхима; *3* — склеренхима; *4* — флоэма; *5* — камбий; *6* — ксилема
б — поперечный разрез корня (схема):
1 — кожица; *2* — экзодерма; *3* — коровая паренхима; *4* — эндодерма; *5* — перицикл; *6* — ксилема; *7* — флоэма; *8* — паренхима

пустотелым стеблем. Ассимиляционная паренхима стебля представлена рыхлой аэренхимой (рис. 6, *а*). Сосудистые пучки коллатерального типа расположены по окружности. Камбий в пучках не заметен. Обращает на себя внимание совершенное отсутствие в стебле механической ткани. Корни у одного и того же растения двух видов: одни тонкие и нежные, а другие сильно утолщенные, клубневидные. Однако как у тонких, так и у толстых корней отмечено одинаковое строение, т. е. в центре расположен очень слабый центральный цилиндр, окруженный более или менее разросшейся коровой паренхимой, заполненной крахмальными зернами (рис. 6, *б*).

Прострел желтеющий — самое раннее весеннее растение нашей флоры, цветущее сразу же, как только сойдет снег. Цветочный стебель его быстро отмирает, а в течение лета сохраняется прикорневая розетка пальчато-сложных листьев с очень длинными черешками. Стебель толстый, сильно опушенный, пустотелый, покрыт эпидермисом, под которым находится хлорофиллоносная паренхима, резко переходящая в одревесневшую паренхиму. Крупные сосудисто-волокнистые пучки чередуются с мелкими, расположены они по окружности и погружены в одревесневшую паренхиму. Поэтому камбий не выходит за пределы пучка — он слабо заметен и превращается в постоянные клетки. Таким образом, стебель прострела характеризуется теми же чертами, что и большинство представителей ранее рассмотренной второй группы. Корень имеет типичное вторичное строение, сходное с корнями чернушки, ветреницы и водосбора. На основании рассмотренного можно сделать вывод, что растения с трой-

ным типом околоцветника, свойственным однодольным, во внутреннем строении органов, наоборот, более напоминают двудольные растения.

В четвертой группе растений исследованы древесные лианы—княжик сибирский (*Atragene sibirica* L.) и ломонос тангутский [(*Clematis*

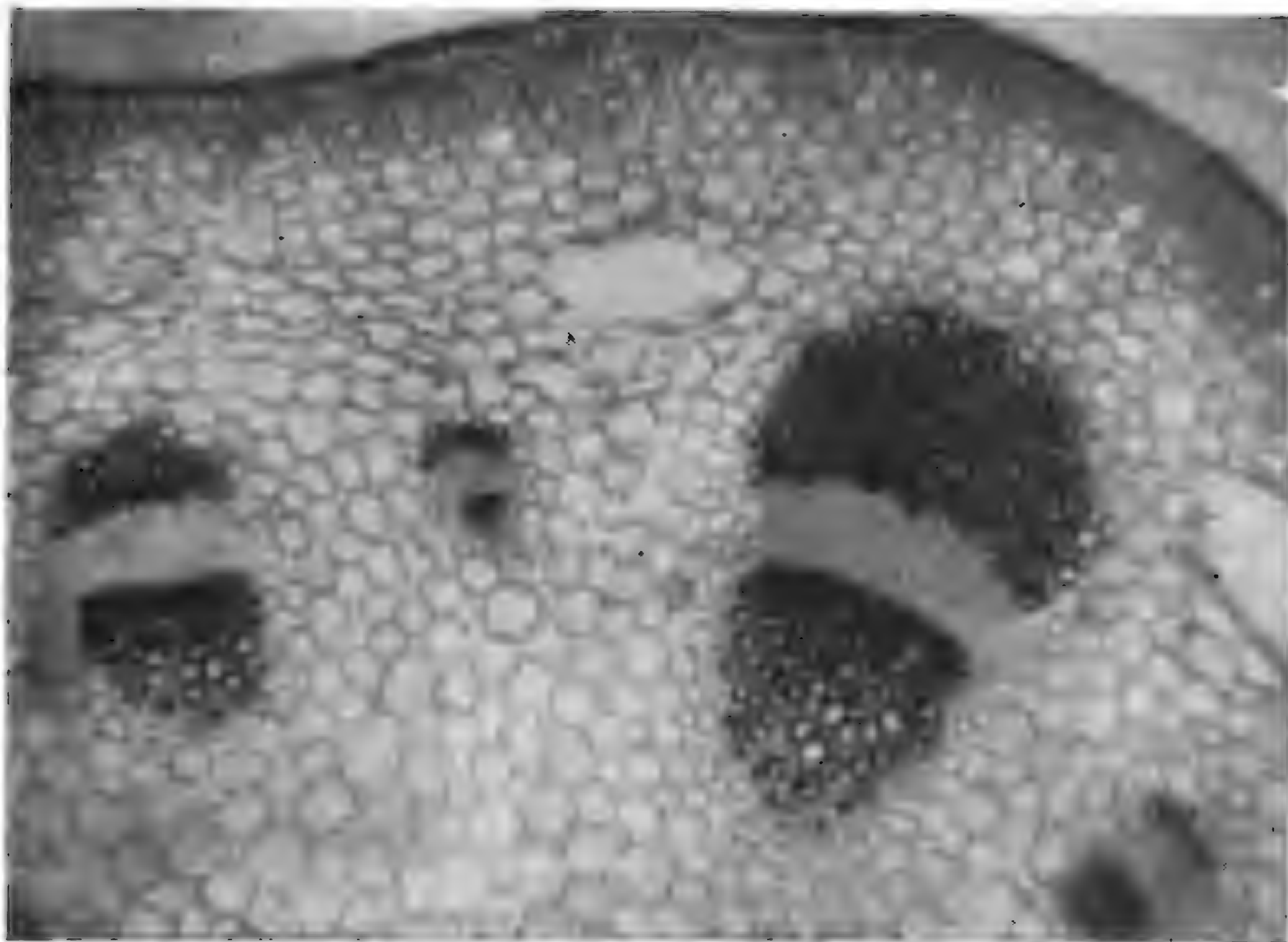


Рис. 4. Поперечный разрез стебля морозника (*Helleborus purpurascens* W. et K.) (микрофотография — объяснения в тексте)

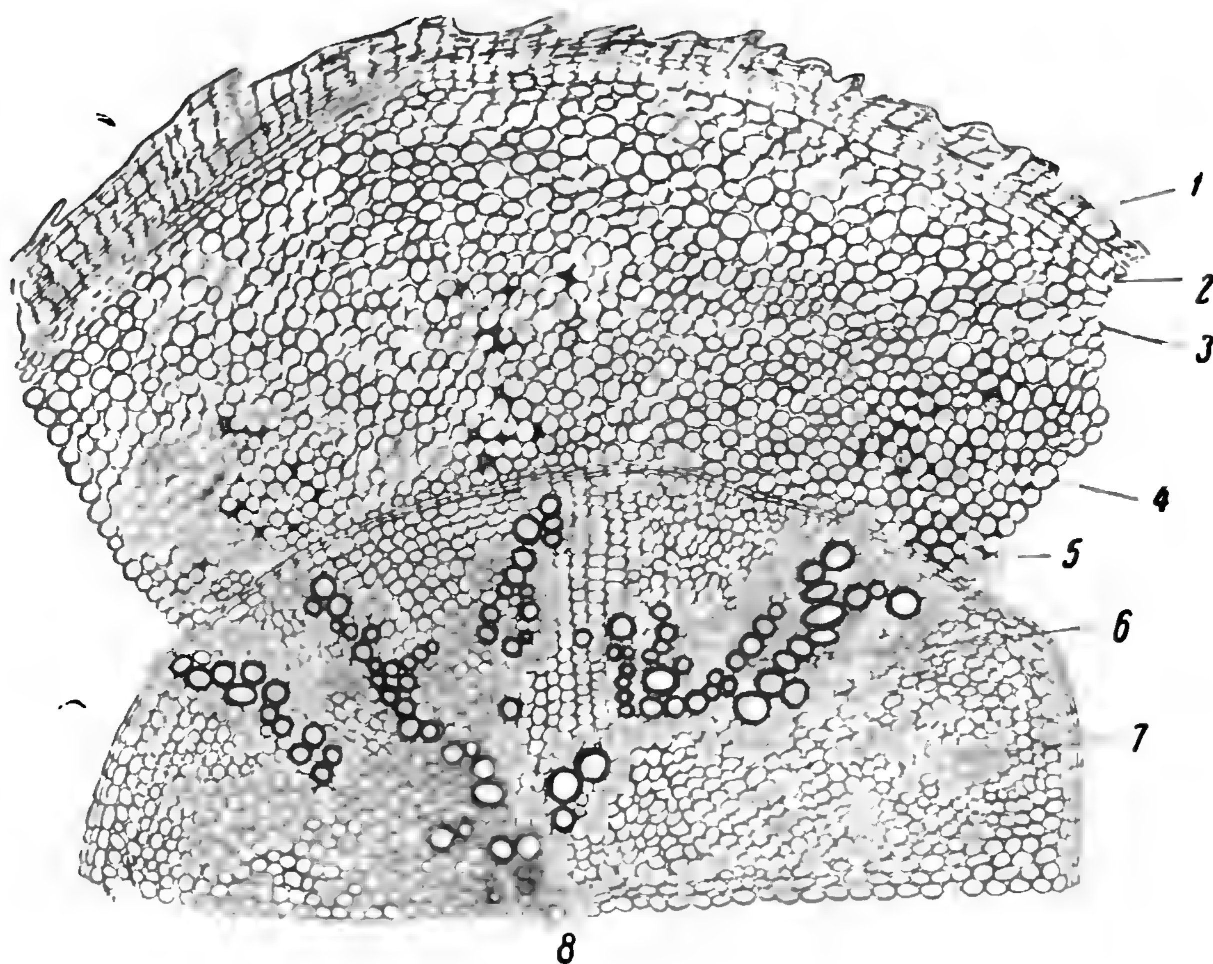


Рис. 5. Водосбор обыкновенный (*Aquilegia vulgaris* L.) поперечный разрез корня:

1 — пробка; 2 — перицикл; 3 — коровая паренхима; 4 — флоэма; 5 — камбий; 6 — ксилема; 7 —сердцевинный луч; 8 — первичная ксилема

tangutica (Maxim.) Korsh.]. Стебель этих растений построен по травянистому, а не по древесному типу. Он не имеет сплошного цилиндра ксилемы и флоэмы; эти ткани расположены коллатеральными сосудисто-

волокнистыми пучками по окружности с хорошо выраженным камбием. Корень так же, как и стебель, характеризуется вторичным строением, свойственным травянистым растениям, и каких-либо особенностей не обнаруживает.

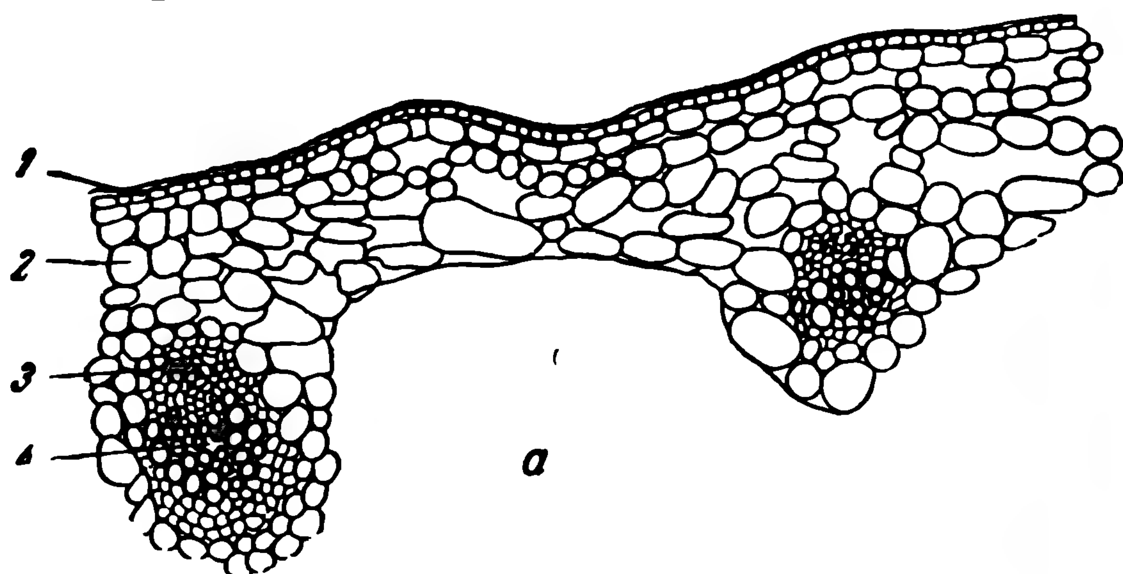




Рис. 6. Чистяк весенний (*Ficaria verna* Huds.)
а — поперечный разрез стебля (схема)
1 — кожица; *2* — паренхима; *3* — флоэма; *4* — ксилема
б — поперечный разрез корня (микрофотография)

Пятая группа — зигоморфных лютиковых в нашем исследовании представлена борцом высоким (*Aconitum excelsum* Rchb.) и живокостью высокой (*Delphinium elatum* L.). Стебли этих растений покрыты эпидермисом, под которым расположена ассимилирующая паренхима (рис. 7).

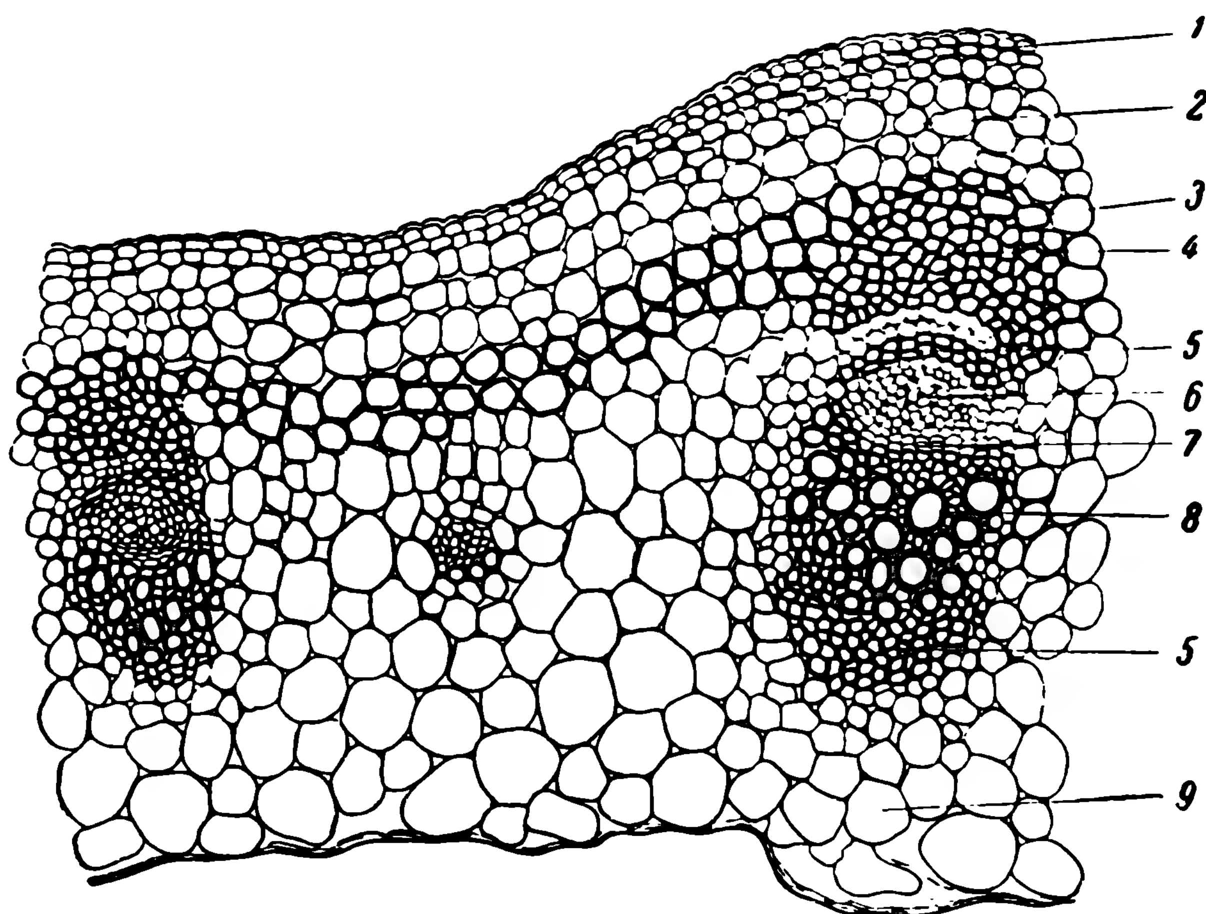


Рис. 7. Схематический поперечный разрез стебля борца высокого (*Aconitum excelsum* Rchb.)
1 — кожица; *2* — ассимиляционная паренхима; *3* — склеренхима; *4* — одревесневшая паренхима;. *5* — лубяные волокна; *6* — флоэма; *7* — камбий; *8* — ксилема; *9* — крупноклеточная паренхима

Сосудисто-волокнистые пучки расположены по кругу и снабжены «шапкой» из механических клеток. Во флоэме хорошо заметны ситовидные трубки и клетки-спутницы, лежащие у живокости правильными рядами.

Камбий внутри пучка хорошо заметен, но сплошного кольца не образует. В отличие от растений с актиноморфными цветками, у живокости и борца между пучками расположена живая, а не одревесневшая

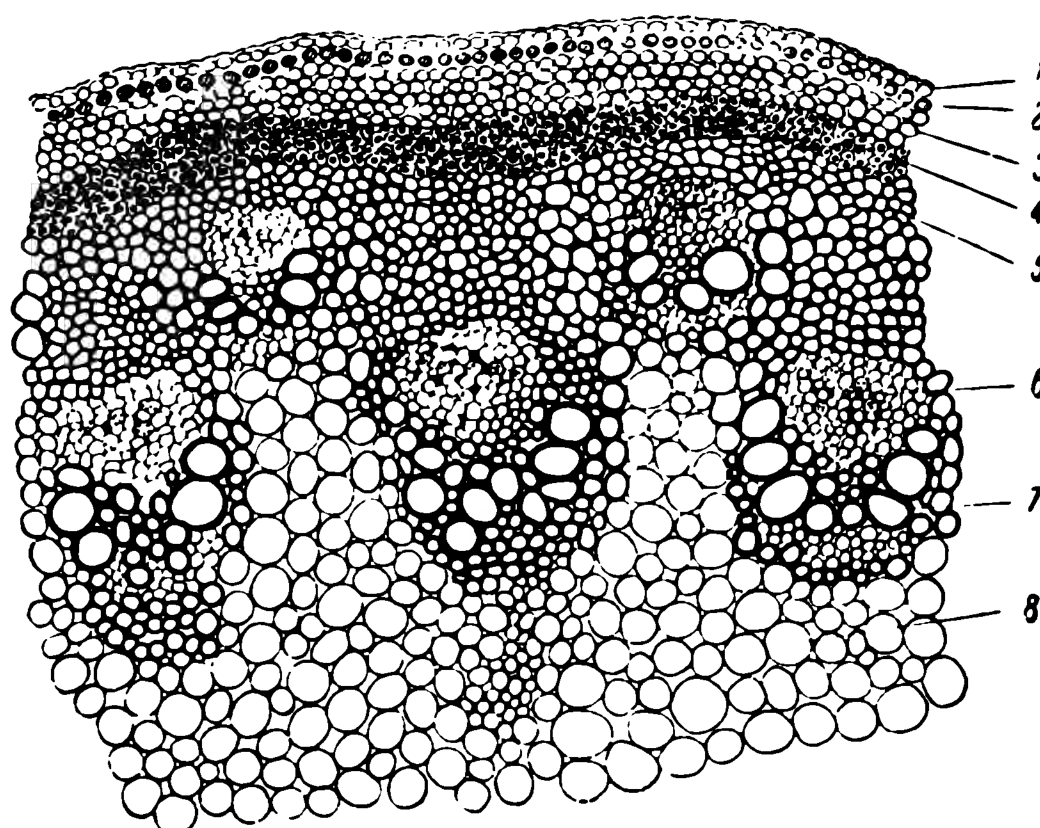


Рис. 8. Василисник водосборолистный (*Thalictrum aquilegifolium* L.) поперечный разрез стебля (схема)

1 — кожица; *2* — колленхима; *3* — ассимиляционная паренхима; *4* — склеренхима; *5* — одревесневшая паренхима; *6* — флоэма; *7* — ксилема; *8* — сердцевина

паренхимная ткань. Поэтому образование сплошного кольца камбия вполне возможно. Корни у борца и живокости вторичного строения, не отличаются какими-либо особенностями и напоминают ранее рассмотренные. Зигоморфные лютиковые, в отличие от актиноморфных, по внутреннему строению органов являются типичными двудольными растениями.

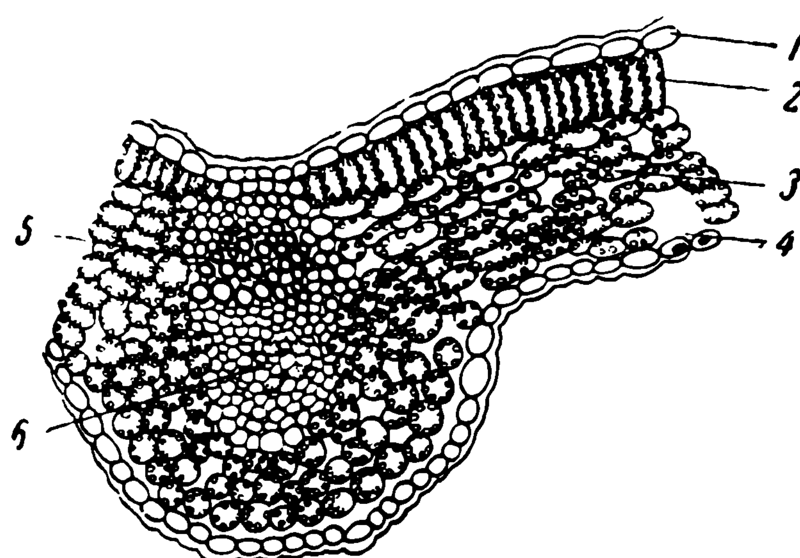


Рис. 9. Поперечный разрез листа прострела желтеющего (*Pulsatilla flavescens* Juz.)

1 — кожица; *2* — палисадная паренхима; *3* — губчатая паренхима; *4* — устьице; *5* — ксилема; *6* — флоэма

В последней, шестой группе, были изучены василисник водосборолистный (*Thalictrum aquilegifolium* L.) и воронец красный (*Actaea erythrocarpa* Fisch.). У этих растений наблюдаются некоторые различия в строении органов. Стебель василисника покрыт эпидермисом с мало развитой кутикулой (рис. 8). Под ним лежат уголковая колленхима и коровая паренхима, сменяющаяся слоем толстостенной механической ткани — склеренхимы. Глубже расположено широкое кольцо мелкоклеточной одре-

весневшей паренхимы, в которую включены сосудисто-волокнистые пучки. У василисника сосудисто-волокнистые пучки расположены рассеянно, что присуще однодольным растениям. В пучках камбий не заметен и к тому же они со всех сторон окружены одревесневшей паренхимой. Подобный тип стелы назван атактостелой (Brebner, 1902). Корень василисника построен своеобразно. Он вторичного строения, но в первичном строении у него сильно развита склеренхима, лежащая в центре корня против флоэмы, что ранее отмечалось для василисника клубненосного (Раздорский, 1949). У воронца красного сосудисто-волокнистые пучки в стебле расположены более или менее по кругу и напоминают своим строением ранее рассмотренные стебли купальницы и чернушки. Корень воронца обычного вторичного строения, свойственного двудольным травянистым растениям. Таким образом, ветроопыляемые лютиковые также обладают признаками однодольных растений. Это подтверждает отчасти предположение о происхождении закрытых разбросанных пучков от открытых, расположенных по кругу (Тахтаджян, 1948). Эти растения считаются отступившими от единой линии развития и вернувшимися к ветроопылению.

При изучении указанных групп растений, наряду со стеблями и корнями, исследовалось внутреннее строение листьев. У всех изученных растений листья имеют примерно одинаковое строение с более или менее выраженной палисадной тканью и губчатой паренхимой разной плотности. Например, у прострела (рис. 9) лист покрыт эпидермисом; мезофилл образован одним рядом клеток палисадной паренхимы и более мощной губчатой паренхимой; жилка образована проводящим пучком коллатерального типа.

ВЫВОДЫ

Растения семейства лютиковых с актиноморфными околоцветниками, образованными большим и неопределенным числом членов (купальница, адонис), во внутреннем строении органов имеют большое сходство с однодольными растениями. В стебле, несмотря на круговое расположение сосудисто-волокнистых пучков, камбий быстро прекращает деятельность, превращаясь в постоянные клетки, и сердцевинные лучи одревесневают. В корне в течение всей жизни растений сохраняется первичное строение. Такими же признаками характеризуется калужница, имеющая более или менее установившийся околоцветник.

Растения с пятичленным околоцветником несут в себе черты и однодольных и двудольных растений. С однодольными они сходны по строению стебля (у ветреницы, чернушки, лютика и водосбора), не содержащего камбия в сосудисто-волокнистых пучках (за исключением морозника, у которого камбий слабо выражен). Морозник и лютик сходны с однодольными и по строению корней. В корнях же чернушки, ветреницы и водосбора происходят вторичные изменения, типичные для двудольных растений.

У растений с околоцветниками тройного типа (что является признаком однодольности) в стебле наблюдается круговое расположение сосудисто-волокнистых пучков со слабо выраженным камбием (прострел и чистяк), а в корне — вторичные изменения (у прострела), что характерно для двудольных растений.

У лиан — княжика и ломоноса с околоцветниками четырехчленного типа в стебле наблюдаются отдельные сосудисто-волокнистые пучки с

четко выраженным камбиальным кольцом. Этот признак характерен для травянистых двудольных, а не для древесных растений.

Растения с зигоморфными околоцветниками (борец и живокость) в стебле и корне имеют хорошо выраженный камбий, т. е. они являются уже полностью двудольными растениями.

Ветроопыляемые воронец и василисник, наряду со вторичным строением корня, обладают стеблем с рассеянным расположением сосудисто-волокнистых пучков, окруженных одревесневшей паренхимой, что опять-таки свойственно однодольным растениям.

У многих растений семейства лютиковых (адонис, чернушка, лютик, воронец и василисник) расположение ксилемы и флоэмы не коллатеральное, а полуобъемлющее. Ксилема охватывает флоэму кольцом снизу, с боков, что наблюдалось и раньше (Раздорский, 1949; Metcalfe a. Chalk, 1950). Сверху к флоэме вплотную примыкает механическая ткань. Поэтому камбий замыкается в пучке и быстро прекращает деятельность, превращаясь в постоянные клетки.

ЛИТЕРАТУРА

Авдеев В. Д. 1956. Черты эволюции околоцветника покрытосеменных в семействе лютиковых. Уч. зап. Ульяновского гос. пед. ин-та, вып. 9.

Буш Н. А. 1944. Курс систематики высших растений. М. Учпедгиз.

Гроссгейм А. А. 1945. К вопросу о графическом изображении систем цветковых растений. «Сов. ботаника», № 3.

Козо-Полянский Б. М. 1922. Введение в филогенетическую систематику высших растений, Воронеж.

Козо-Полянский Б. М. 1928. Предки цветковых растений. М.

Курсанов Л. И., Комарницкий Н. А., Мейер К. И., Раздорский В. Ф., Уранов А. А. 1958. Ботаника, т. 1, Изд.-во «Сов. наука», М.

Раздорский В. Ф. 1949. Анатомия растений. Изд-во «Сов. наука», М.

Brebner G. 1902. On the anatomy of Danaea and other Marattiaceae. Ann. Bot. 16.

Тахтаджян А. Л. 1948. Морфологическая эволюция покрытосеменных. М.

Hallier H. 1905. Ein zweiter Entwurf der natürlichen (philogenetischen) Systems der Blütenpflanzen. Vorläufige Mitteilung. Ber. Deut. Bot. Ges. 23.

Hutchinson. J. 1926. The families of flowering Plants. I. Dicotyledones. II. Monocotyledones, London.

Holm J. 1908. *Isopyrum biternatum* Torr. et Gr. an anatomical Study. American Journ. of Science. VI, 52, f. 1—3, Febry.

Jeffrey E. C. 1899. The morphology of the central cylynder in the angiosperms. Trans. Canadian Institute, 6.

Metcalfe C. K. and Chalk L. 1950. Anatomy of the Dicotyledons. vol. 1. Oxford.

Schöffel K. 1932. Untersuchungen über den Blütenbau der Ranunculaceen. Planta archiv für wissenschaftliche Botanik., Bd. 17, H. 2.

Solereder H. 1898—1899. Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart.

Strasburger E. 1891. Über den Bau der Verrichtungen der Leitungsbahnen in der Pflanzen. Histologische Beiträge, 3. Jena.

Сельскохозяйственный институт
г. Свердловск

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЮЦЕРНЫ ТЯНЬШАНСКОЙ В МЕЗОФИЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ

Л. В. Дмитриева

Опыт интродукции растений природной флоры СССР в Главном ботаническом саду показал, что растения мезофитные по своей наследственной природе, но приспособившиеся в силу исторического развития к произрастанию в засушливых условиях, при возделывании в мезофильных условиях повышают продуктивность зеленой массы и семян (Культиасов, 1958). Вопросу повышения продуктивности растений в мезофильных условиях культуры посвящен ряд исследований (Баранов, 1940; Кочененко, 1951; Лебедев, 1956; Стешенко, 1956; Кузнецов, 1957 и др.).

Наблюдениями и специальными исследованиями установлено, что люцерна тяньшанская по своему происхождению является ксерофитизированным мезофитом и в силу этого способна в мезофильных условиях быстро перестраиваться, превращаясь в мезофит (Культиасов, 1946, 1947). Эколого-физиологические исследования показали, что люцерна тяньшанская при возделывании ее в Москве постепенно изменяет не только свою структуру, но и водный режим, приближаясь в этом отношении к местным культурным мезофитным растениям (Дмитриева, 1958, 1959, 1960).

Для учета продуктивности были взяты растения, выращенные из семян, собранных с дикорастущих растений в горах Каратау в 1951, 1955, 1956 гг. («дикари»), и растения первой и третьей — седьмой репродукций ГБС, а также растения различного возраста (одно-, двух-, трех- и четырехлетние).

Продуктивность зеленой массы учитывалась в фазе массового цветения на метровых площадках и по отдельным растениям, а семенная продуктивность — с одного погонного метра в фазе созревания семян. Варианты опыта были заложены в трех—пятикратной повторности. Чтобы обеспечить более или менее одинаковое развитие растений и сравнимость результатов, на опытных делянках обеспечивалась равномерность густоты стояния растений. Работа проводилась на экспериментальном участке отдела флоры в 1956—1960 гг. Опыты показали, что продуктивность зеленой массы люцерны тяньшанской при возделывании в условиях московского климата возрастает из поколения в поколение (табл. 1).

В индивидуальном развитии на второй и третий годы жизни эта разница в продуктивности зеленой массы между первым потомством дикарей и семенными поколениями сохраняется. Так, например, средний сы-

Таблица 1

Учет продуктивности зеленой массы люцерны тяньшанской первого года жизни в 1958 г.

Происхождение семенного материала	Дата взятия пробы	Число растений на 1 $м^2$	Вес сырой массы
Карабастау, 1951 г.	11.VIII	100	832
Пятая репродукция ГБС	4.VIII	100	1187
Седьмая репродукция ГБС	6.VIII	100	1220

рой вес надземной части одного растения из семян дикорастущей люцерны на третий год жизни составлял 126,1 *г*, а сырой вес одного растения того же возраста седьмой репродукции — 363,2 *г*.

В 1958—1959 гг. была учтена семенная продуктивность люцерны (табл. 2). Оказалось, что урожай семян в условиях культуры постепенно возрастает в поколениях. На четвертый год жизни разница в этом отношении между растениями седьмой репродукции и «дикарями» очень велика.

Таблица 2

Учет семенной продуктивности (вес семян в г с 1 $м^2$) люцерны тяньшанской разного возраста

Происхождение семенного материала	1958 г. 3-й год жизни	1959 г. 4-й год жизни
Карабастау, 1955 г.	4,4	5,8
Первая репродукция ГБС	9,7	18,0
Седьмая репродукция ГБС	38,0	60,6

Абсолютный вес семян седьмой репродукции составлял 1809 *мг*, а семян, привезенных с гор Каратау,— 956 мг.

Повышение продуктивности зеленой массы люцерны тяньшанской от поколения к поколению связано с тем, что у нее в семенных поколениях под влиянием мезофильных условий климата Москвы постепенно увеличиваются листовая поверхность, толщина стебля и высота растений.

Так, площадь листа среднего яруса у люцерны первого года жизни, выращенной из семян, собранных в природе, составляла 1,96—2,71 $см^2$, а у растений семенных поколений — 4,77—5,75 $см^2$. Первое, третье и четвертое поколения по площади листа занимают промежуточное положение между «дикарями» и более поздними семенными поколениями. В индивидуальном развитии различие между «дикарями» и растениями семенных поколений по площади листьев сохраняется на второй и третий годы жизни. Толщина стебля, определяемая площадью его поперечного сечения, у «дикарей» на уровне среднего яруса равна 268 $мм^2$, а у растений седьмого поколения — 332 $мм^2$.

Периодические наблюдения показали, что разница в росте «дикарей» и семенных поколений особенно велика в начале вегетационного периода. «Дикари» растут менее интенсивно, чем растения семенных поколений, которые оказываются лучше приспособленными к новым условиям существования.

ВЫВОДЫ

1. В условиях культуры в мезофильном климате Москвы люцерна тяньшанская повышает способность к продуцированию зеленой массы и семян. Продуктивность возрастает постепенно из поколения в поколение.

2. В индивидуальном развитии разница в продуктивности «дикарей» и растений семенных поколений сохраняется на второй—четвертый год жизни.

3. В условиях культуры из поколения в поколение увеличивается площадь листа и поперечного сечения стебля, а также возрастает высота растений.

4. Люцерна тяньшанская как ксерофитизированный мезофит перестраивается под воздействием мезофильных условий и из поколения в поколение становится все более мезофильной.

ЛИТЕРАТУРА

Баранов П. А. 1940. Проблема крайних условий среды в разрешении вопросов освоения новых территорий. Растение и среда, т. 1, М.—Л., Изд-во АН СССР.
Дмитриева Л. В. 1958. Изменение водоудерживающей способности люцерны тяньшанской в условиях культуры. Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 31.
Дмитриева Л. В. 1959. Изменение анатомической структуры листа люцерны тяньшанской в условиях культуры. Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 33.
Дмитриева Л. В. 1960. К сравнительному изучению интенсивности транспирации люцерны тяньшанской при ее акклиматизации. Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 38.
Кочененко Д. В. 1951. Изменения биологических и хозяйственных свойств тау-сагыза под влиянием культуры. Автореферат.
Кузнецов В. М. 1957. Горец забайкальский и перспективы его введения в культуру. М., Изд-во АН СССР.
Культиасов М. В. 1946. Этюды по формированию растительного покрова жарких пустынь и степей Средней Азии. Материалы по истории флоры и растительности СССР, т. 2. М., Изд-во АН СССР.
Культиасов М. В. 1947. Природные формы синецветной люцерны из Западного Тянь-Шаня. Научные записки Моск. обл. пед. ин-та, т. 10.
Культиасов М. В. 1958. Эколого-исторический метод и его значение в теории и практике интродукции растений. Изв. АН СССР, сер. биол., № 3.
Лебедев П. В. 1956. Биология и продуктивность клевера лугового в природной обстановке и в культуре. «Ботанический журнал», т. 41, № 9.
Стешенко А. П. 1956. Формирование структуры полукустарничков в условиях высокогорного Памира. АН Тадж. ССР, Ботан. ин-т, Памирская биол. станция. Тр., т. 50, Сталинабад.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИПЛОИДОВ У СПАРЖИ И ИХ ВЫЯВЛЕНИЕ

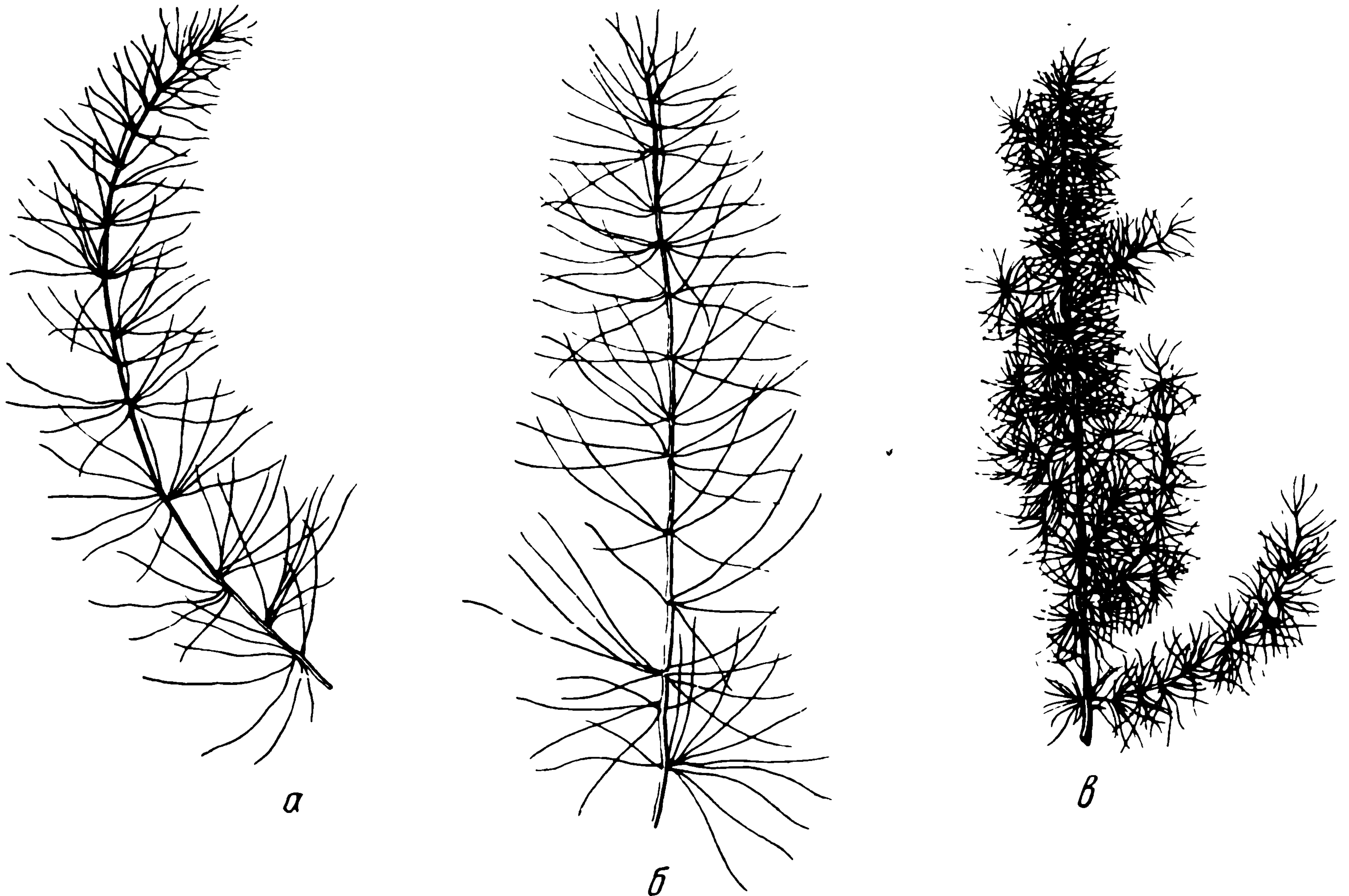
В. К. Щербаков

Возделываемая форма спаржи *Asparagus officinalis* L. (2n = 20) используется как овощное растение высоких достоинств и как быстрорастущий декоративный многолетник. В роде Asparagus L. большинство видов являются диплоидами (2n = 2x = 20): *A. crispus*, *A. lucidus*, *A. medeoloides*, *A. myriocladus*, *A. plumosus*, *A. tenuifolius*, *A. scandens*. Однако виды *A. splendens* и *A. Sprengeri* являются гексаплоидами (2n = = 6x = 60), а у вида *A. umbellatus* (2n = 2x = 20) известны тетраплоидные формы (2n = 4x = 40) (Darlington a. Wylie, 1955). Наличие в роде полиплоидных видов подтверждает возможность получения полиплоидных форм и у тех видов, у которых в природе полиплоидия неизвестна. И действительно, некоторые проведенные в этом направлении работы показали перспективность получения полиплоидных форм у вида *Asparagus officinalis* L. (Braak a. Zeilinga, 1957).

Обогащение клетки ядерным материалом создает новые возможности реализации наследственных свойств организма. В результате изменения структуры ядра клетки и изменения физиологических особенностей ор-

ганизма, происходящих при полиплоидизации, возникают такие организмы, которые могут быть ценным материалом для селекционной работы.

Первые полиплоидные растения у спаржи были получены нами в 1958 г. в результате воздействия колхицином. Оптимальными для обработки оказался 0,1%-ный раствор. Наклюнувшиеся семена, пророщенные на фильтровальной бумаге в чашках Петри, обрабатывались при



Веточки спаржи (*Asparagus officinalis* L.): *а* — диплоидная; *б* — тетраплоидная; *в* — октоплоидная

температуре 20°. Проростки длиной до 0,3 *см* при этом или погибали, или давали небольшой процент измененных уродливых растений. От проростков длиной более 0,9 *см* получались неизмененные растения. Оптимальными же для обработки оказались проростки длиной от 0,3 до 0,9 *см*. После воздействия колхицином проростки тщательно отмывались от него и высаживались в отдельные горшочки.

Цитологическое определение плоидности растений проводилось на втором году вегетации по клеткам меристемы точек роста молодых побегов. Материал фиксировался в смеси абсолютного или 96%-ного спирта (3 части) и ледяной уксусной кислоты (1 часть). Из фиксатора объект переносился в насыщенный раствор ацето-кармина на 24—48 часов. После окраски объект несколько раз подогревался в фарфоровых стаканчиках до слабого закипания и затем переносился на предметное стекло, покрывался покровным стеклом и раздавливался тупым концом препаравальной иглы через небольшой слой фильтровальной бумаги. После этого края покровного стекла замазывались тонким слоем парафина.

В раздавленных препаратах объект расположен в один слой, и подсчет хромосом легко проводится по метафазным пластинкам. У спаржи на таких временных препаратах хромосомы хорошо прокрашиваются, а плазма клетки остается светлой. Описанный метод имеет ряд преимуществ перед обычными методами приготовления постоянных препаратов, так

как позволяет быстро проводить определение массового материала. В постоянных препаратах можно перерезать отдельную хромосому, некоторые хромосомы могут не попасть на срез, что иногда приводит к ошибкам в подсчете хромосом, особенно при большом числе хромосом и их незначительных размерах.

При невозможности немедленно просмотреть зафиксированный материал его надо перенести в 70° спирт. Однако объект лучше давится и красится после фиксатора. Поэтому мы иногда объект оставляли в фиксаторе до недели. Даже после такого длительного хранения препаратов в фиксаторе не было замечено нарушений кариологических картин.

Временные препараты при желании можно легко перевести в постоянные. Для этого нужно осторожно снять парафин с краев покровного стекла и поместить препарат для обезвоживания в пары абсолютного спирта дня на два. Затем препараты помещают на 1—2 мин. на лед, после чего покровное стекло должно легко отделяться. Если нет льда, покровное стекло поднимают лезвием безопасной бритвы.

Цитологическое определение плоидности, проведенное описанным методом, позволило выявить более 50% полиплоидных растений от общего количества выращенных и обработанных проростков. Полиплоидные растения отличаются значительными морфологическими изменениями. Для одних характерны более длинные, толстые и темно-зеленые, редко расположенные кладодии, для других — густо расположенные мелкие кладодии (см. рисунок). Ряд форм представляет значительный интерес для декоративных целей. Отдельные растения по внешнему виду напоминают можжевельник.

Большинство полиплоидных растений отличается более толстыми стеблями и быстрым развитием. Эта особенность полученных полиплоидных форм делает их ценным материалом для дальнейшего отбора. В 1960 г. некоторые из этих форм экспонировались на ВДНХ и получили высокую оценку экспертной комиссии павильона «Цветоводство и озеленение».

ЛИТЕРАТУРА

Braak J. P. a. Zeilinga A. E. 1957. Production of a colhicine-induced tetraploid Asparagus. Euph., 1957, No 3.

Darlington C. D. a. Wylie A. P. 1955. Chromosome atlas of flovering plants. London.

Институт биологической физики
Академии наук СССР

О СПОСОБАХ УСКОРЕНИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ЛОТОСА КАСПИЙСКОГО

А. В. Попцов, Т. Г. Буч

Односемянные плоды видов лотоса (Nelumbium Juss.) имеют плодовую оболочку с водонепроницаемым слоем клеток, что затрудняет прорастание семян. В отличие от «твердых» семян других растений, затрудненность прорастания в данном случае объясняется наличием такого слоя клеток не в семенной кожуре, а в плодовой оболочке. Семена лотоса обладают способностью к весьма длительному сохранению жизнеспособ-

ности. Так, возраст семян, найденных на дне высохшего озера в Маньчжурии, первоначально был определен в 160—250 лет (Ohga, 1926). Позднее, по периоду полураспада радиоактивного углерода, был установлен действительный возраст этих семян в 1040 ± 210 лет (Libby, 1951). Это, по существу, один из очень немногих достоверно установленных случаев такого длительного сохранения всхожести.

Плодовая оболочка *Nelumbium luteum* Wild. состоит из пяти слоев: наружного эпидермиса, палисадной ткани, склеренхимной ткани из нескольких рядов клеток, паренхимной ткани, внутреннего эпидермиса. Наружный эпидермис и палисадная ткань пронизаны многочисленными порами — устьицами, ширина щели которых равна 4—22 μ. Оболочка других видов лотоса лишь в некоторых деталях отличается от строения оболочки *N. luteum* (Schow, 1929). Водонепроницаемостью обладает палисадная ткань плодовой оболочки в целом, а не только в области световой линии, как считалось раньше (Ohga, 1926). Плохая водопроницаемость плодовой оболочки лотоса представляет известные неудобства при выращивании растений из семян. Из литературы известно, что для ускорения прорастания семян лотоса применялись разные методы с тем или иным успехом, и в частности, стратификация и надпиливание оболочки (Шафранов, 1958). Нами на плодах лотоса каспийского (*Nelumbium caspicum* Fisch., или *N. nuciferum* Gärtn., по «Флоре СССР») была проверена эффективность методов ускорения прорастания, применяемых к твердым семенам.

Механическое повреждение палисадного слоя оболочки (надпиливание, надрезание) приводит к быстрому набуханию и, в дальнейшем, к прорастанию семян. Проращивание таких семян при разной температуре показало, что оптимум их прорастания близок к 30°. Тем не менее, семéна могут прорастать, хотя и более замедленно, и при более низкой температуре. При температуре около 10° прорастание задерживается на 2—2,5 месяца, а при 5—6° еще более замедляется, причем бóльшая часть семян загнивает. Очевидно здесь находится температурный минимум прорастания. Семена нормально прорастают только в воде; во влажном песке они обычно загнивают.

Импакция (встряхивание, сопровождаемое многократными сильными ударами семян о стенки сосуда) не дает никаких результатов. Хороший эффект получается при обработке семян крепкой серной кислотой в течение двух, трех, пяти и восьми часов при температуре 14—16°. В этом случае все семена быстро прорастали и проростки были нормальными. Воздействие в течение 24 часов понизило всхожесть до 70%. Можно считать, что трех-четырехчасовая обработка серной кислотой вполне достаточна и при более низкой температуре; более высокая температура (20—22°) также не вызывает повреждения зародыша.

Обработка горячей водой в наших опытах не дала результатов. Испытывалось помещение семян в сосуды Дьюара с последующим заполнением их горячей водой (70, 80 и 90°); семена оставались в сосуде до остывания воды. Семена также заливались кипятком в большом химическом стакане и оставлялись в воде до ее остывания. Ни в одном из этих вариантов в течение двух месяцев не было обнаружено ни одного набухшего семени. Однако после надпиливания оболочки обработанные семена набухали и нормально проросли. Стратификация семян в снегу в течение трех месяцев, а также переменное замораживание и оттаивание их в воде не дали ускорения прорастания.

Из органических растворителей были испробованы серный эфир, ксилол, толуол, ацетон и этиловый спирт. Действие органических

растворителей на устранение твердосемянности изучено недостаточно, литературные данные по этому вопросу противоречивы (Попцов, 1953). Семена лотоса мы выдерживали в растворителях в течение 1 и 6 часов, после чего сразу же переносили их в воду для проращивания или предварительно оставляли их на воздухе для удаления остатков растворителя.

При этих условиях ни в одном случае не было получено какого-либо положительного результата за исключением воздействия спиртом. Поэтому срок обработки серным эфиром и ацетоном был удлинен до 24 часов. Воздействие серным эфиром дало некоторые результаты: при перенесении семян в воду сразу же после обработки они в течение месяца проросли на 50%. При удлиненном сроке воздействия ацетоном семена не набухали. В этих опытах ни серный эфир, ни ацетон не повлияли на жизнеспособность семян; при нарушении оболочки они через непродолжительное время набухли и проросли. Таким образом, полученные данные по семенам *N. caspicum* расходятся с данными Шоу (Show, 1929): в ее опытах семена *N. luteum* в результате обработки ацетоном набухали, но не прорастали.

При обработке семян этиловым спиртом был применен необезвоженный ректификат, крепостью около 95%. Фершаффельт (Verschaffelt, 1912) в работе, проведенной им главным образом с семенами гледичии, установил условия обработки спиртом и выяснил характер его действия на твердые семена. Спирт смачивает стенки мельчайших трещин или пор, а также микропилярное отверстие и затем, смешиваясь с водой (после перенесения обработанных спиртом семян в воду), делает возможным проникновение ее внутрь семени. После обработки спиртом семена так же, как и в опытах с другими растворителями, или сразу переносились в воду, или сначала подсушивались для его удаления. Одного часа воздействия спиртом оказалось недостаточно; пяти-шестичасовая обработка, при немедленном перенесении в воду, приводила к набуханию почти всех семян и, в дальнейшем, к их прорастанию. Проростки были нормальными и хорошо развивались. Обработка в течение 20—24 часов не приводила к вредным последствиям. Отработанный спирт оказался пригодным для обработки новых порций семян. Полученный положительный результат по обработке семян *N. caspicum* спиртом противоречит данным Джонса (Jones, 1928), который не обнаружил положительного действия спирта на семена *N. luteum*. Таким образом, обработка этиловым спиртом семян *N. caspicum* наряду с обработкой серной кислотой и механическим повреждением оболочки может служить эффективным средством для ускорения их прорастания.

Преодоление трудности прорастания семян *N. caspicum* при воздействии спиртом и отрицательная реакция на импакцию сближают их с семенами подсемейства цезальпиниевых (Barton, 1947). Объясняется это, очевидно, характером строения покровов: у плодовой оболочки лотоса и семенной кожуры цезальпиниевых водонепроницаемый слой пронизан мельчайшими порами (или трещинами), не смачивающимися водой, но проницаемыми для спирта. Наоборот, твердые семена подсемейства мотыльковых и семейства вьюнковых характеризуются оболочками, не имеющими пор или трещин. Палисадный слой кожуры мотыльковых имеет более вытянутые и более легко разъединяющиеся клетки (Hamly, 1932), которые при импакции разъединяются под влиянием ударов и открывают доступ воде. В кожуре вьюнковых палисадный слой в районе микропиле замещается иной тканью (Koller a. Cohnen, 1959), клетки которой разрушаются при ударах и открывают путь воде внутрь семени. Твердые се-

мена подсемейства мотыльковых и семейства вьюнковых, в противоположность семенам цезальпиниевых и лотоса, не реагируют, как правило, на обработку спиртом.

ЛИТЕРАТУРА

Попцов А. В. 1953. Твердые семена. Тр. Гл. ботан. сада, т. III.
Шафранов П. А. 1958. О некоторых биоморфологических особенностях лотоса орехоносного (*Nelumbium nuciferum* Gärtn.) в связи с его интродукцией. Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 30.
Barton L. 1947. Special studies on seed impermeability. Contr. Boyce-Th. Inst., v. 14, № 7.
Hamly D. 1932. Softening of the seeds of *Melilotus albus*. Bot. Gaz., v. 93, № 4.
Jones J. 1928. Overcoming delayed germination of *Nelumbo lutea*. Bot. Gaz., v. 85.
Koller D. and Cohnen D. 1959. Germination-regulating mechanismus in some desert seeds. VI. *Convolvulus lanatus* Vahl, *C. negevensis* Zch. and *C. secundus* Desr. Bull. Research Counc. Israel, Sec. D-Botany, v. 7D, N 3—4.
Libby W. 1951. Radiocarbon dates. 2. Science, v. 114.
Ohga J. 1926. The germination of century-old and recently harvested Indian lotus fruits, with special reference to the effect of oxygen supply. Am. Journ. Bot., v. 13.
Show M. 1929. A microchemical study of the fruit coat of *Nelumbo lutea*. Am. Journ. Bot. v. 16, N 5.
Verschaffelt E. 1912. Le traitement chimique des graines à l'imbibition tardive. Recq. trav. bot. Néerl., v. 9, L. 4

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ



О БОЛЕЗНИ УВЯДАНИЯ СИРЕНИ[1]

(Предварительное сообщение)

Е. Г. Клинг

В середине лета 1959 г. в Москве на некоторых участках сортовой сирени было отмечено заболевание, охватившее значительное количество деревьев. Часть растений полностью погибла. Предполагалось, что гибель растений вызвана какой-то физиологической причиной, возможно, морозами предшествующей зимы.

При осмотре сирени оказалось, что часть растений имела оголенные ветви, без листьев, многие ветви были сухими, отмершими. У основания некоторых экземпляров кора растрескалась. У другой группы растений болезнь охватила лишь отдельные ветви, иногда половину куста. Ветви были оголенными и сухими. На некоторых обезлиственных, но еще живых побегах, почки были недоразвитыми и часто отмершими. У третьей группы растений крона оставалась зеленой, но на некоторых ветвях листья имели бледно-зеленую окраску, были лишены тургора и находились в состоянии сильного увядания. Растрескивания коры у последней группы растений обычно не наблюдалось. По-видимому, если между ранением коры и болезнью растения есть какая-то связь, то повреждение коры является скорее следствием, чем причиной.

Характерно распределение заболевших растений: больные растения группировались вокруг одного, более сильно пораженного дерева. Рельеф на данных участках был относительно ровным, здоровые и больные растения находились в примерно равных микроклиматических условиях.

Обильные дожди, предшествовавшие заболеванию, в достаточной степени увлажнили почву, что исключало возможность предположения о страдании растений от недостатка влаги в почве. Против этого предположения говорило и наличие на одном и том же дереве ветвей с совершенно тургесцентными листьями наряду с побегами с увядшими листьями. Это особенно выявлялось в солнечные жаркие дни в дневные часы — больные растения проявляли несомненные признаки водного дефицита, причем только в больной части дерева. У побегов таких растений на поперечных и продольных срезах обнаружилось легкое коричневение древесины. Все это очень напоминало картину инфекционного увядания, которое вызывается патогенными грибами, поселяющимися в сосудистой системе растения.

Просмотр срезов побегов под микроскопом показал наличие гиф гриба в сосудах древесины. Мицелий был прослежен не только в сосудах ствола,

[1] В порядке постановки вопроса. — *Ред.*

ветвей, но и в черешках листьев. В последних он часто имел угнетенный вид, гифы были деформированы. Помимо мицелия гриба, в сосудах больных растений отмечалось наличие зернистой массы и темноокрашенных образований. Мицелий находился как в более старых сосудах древесины, так и в сосудах текущего года, недавно образованных камбием.

У больных побегов листья сосредоточены, главным образом, на верхнем конце побега, они недоразвиты и слегка подвяли (рис. 1 и 2).

На поперечном срезе больного побега в просвете сосудов видны гифы гриба (рис. 3).



Рис. 1. Побеги больного (*а*) и здорового (*б*) кустов сирени

Обнаружение мицелия гриба в сосудах ствола и побегов вплоть до черешков листьев почти не оставляет сомнения, что этот мицелий, распространившийся по проводящей системе всего растения, стоит в тесной связи с заболеванием. По-видимому, описанное заболевание сирени является случаем инфекционного сосудистого увядания, вызываемого патогеном грибного происхождения. Зараженное дерево по корневой системе, в силу переплетения корней, передавало инфекцию соседним деревьям, что и приводило к очаговости заболевания. В пониженных местах участка заболевание и гибель растений проявлялись сильнее. По-видимому, аэрация корневой системы сирени, растения вообще чувствительного к недостаточному снабжению корней воздухом, играет значительную роль в процессе заболевания и в защитной реакции растения. Инфекция была прослежена на многих участках с привитой и корнесобственной сиренью. И у той и другой внешние симптомы и общее состояние растений давали аналогичную картину. Заболевание у корнесобственной сирени прослежено на растениях различного возраста. Просмотр корнесобственной сирени, начиная с черенков и растений 1—2—3-летнего возраста, показал наличие заболевания и у растений совсем молодых.

Последнее исключает возможность предположения, что заболевание взрослых деревьев можно объяснить бо́льшим возрастом или старением подвоя. Больные растения находились в одном ряду с внешне вполне здоровыми, на участке с ровным рельефом и одинаковыми условиями роста. Они отличались задержанным ростом и бледно-зелеными листьями. Микроскопическое исследование подтвердило наличие гриба в сосудах. На рис. 4, *а* и *б* показаны здоровое и погибшее корнесобственные растения.



Рис. 2. Ветви с одного и того же куста сирени с больной (*а*) и со здоровой (*б*) частей растения

Можно предположить, что растения заболели в результате проникновения инфекции из почвы. В этом случае остается неясным, почему больными оказались растения, сильно удаленные друг от друга, разбросанные на участке среди других, оставшихся здоровыми. Очаговости заболевания здесь не наблюдалось, и связать поражение растений с наличием в почве инфицированных растительных остатков трудно. Но заболевание группами в два-три растения можно было встретить у трехлетних растений, у которых корневая система более развита и соприкосновение корней соседних растений более возможно.

Можно также предположить, что источником инфекции было материнское растение, с которого были взяты черенки. Для черенков материал обычно берется с внешне совершенно здоровых растений. Но инфекцию, находящуюся внутри растения, не всегда можно обнаружить. В этом от-

ношении выносливые против заболевания растения представляют наибольшую опасность. Проверка взрослых внешне здоровых растений часто обнаруживала наличие мицелия в сосудах древесины. По-видимому, мы имеем здесь случай скрытой, латентной инфекции. У сортов неустойчивых заболевание проявляется внешне совершенно отчетливо. У устойчивых сортов заболевание внешне не проявляется несмотря на наличие в растениях возбудителя. С такого «здорового» растения могут быть взяты черенки с полной уверенностью в их доброкачественности. В этом заключаются особые трудности случаев латентной инфекции.

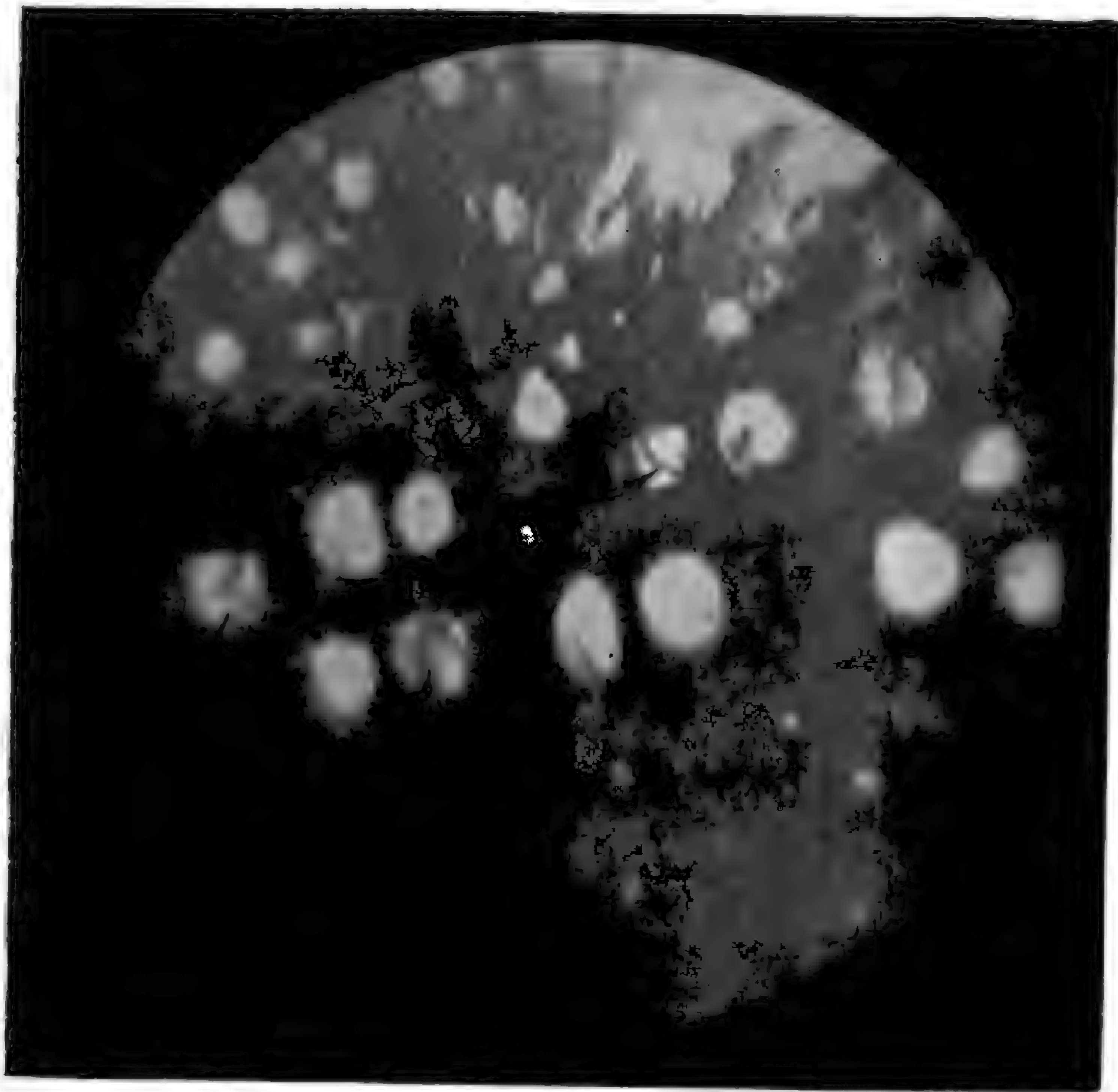


Рис. 3. Поперечный срез больного побега сирени (стрелками обозначены гифы гриба)

Предположение, что в данном случае мы имеем дело с латентной инфекцией, подтверждается наблюдениями, проведенными осенью. В середине лета у растений, находившихся под наблюдением, проявились отчетливые признаки заболевания — задержанный рост, мелкие недоразвитые пластинки листьев со значительной гофрированностью. В конце лета, с наступлением более прохладных дней, сопровождавшихся частыми дождями, растения изменили свой вид — они приобрели нормальную зеленую окраску, площадь вновь образовавшихся листьев сильно увеличилась, иногда в 2—3 раза; на одном побеге можно было наблюдать более мелкие листья у основания и нормальные крупные у вершины. Растения были зелеными, внешне здоровыми. Учет больных растений в это время представлял уже значительные трудности. На прошедшее заболевание может указывать только задержанный рост побегов или всего куста и форма пластинок листьев. О нарушенной корреляции между ростом

пластинки и ростом жилок листа свидетельствует характерная гофрированность листьев (рис. 5). У верхних листьев выздоровевшего побега эта гофрированность исчезает.

Вопрос о болезнях увядания растений занимает значительное место в фитопатологии, и в последние годы ему уделяется очень большое



Рис. 4. Больное (*а*) и здоровое (*б*) корнесобственные растения сирени

внимание. Возможность передачи сосудистой инфекции с черенками при вегетативном размножении растений представляет серьезную опасность. Так, например, для гвоздик (*Dianthus caryophyllus*) очень опасны четыре сосудистых заболевания, вызываемые *Fusarium oxysporum* f. *dianthi*, *Verticillium cinerescens*, бактериальный вилт (*Pseudomonas caryophylli*) и «медленный вилт» (*Erwinia chrysanthemum*). Все четыре болезни могут быть переданы с черенками, взятыми от зараженных растений (Jenkins,

1958). Отобрать здоровые растения, от которых могут быть взяты черенки, очень трудно, так как болезнь находится в латентной форме и внешне не проявляется. Разработаны специальные методы для отбора здоровых черенков. Для этого срезы предварительно простерилизованных частей черенков помещают в питательную среду с последующим контролем на проявление микробного роста. Если таковой обнаруживается, соответствующий черенок, хранящийся в рефрижираторе, выбрасывается. Такой контроль черенкования привел к значительному сокращению заболевания. Несомненно, что тот же принцип может быть применен и при черенковании древесных.

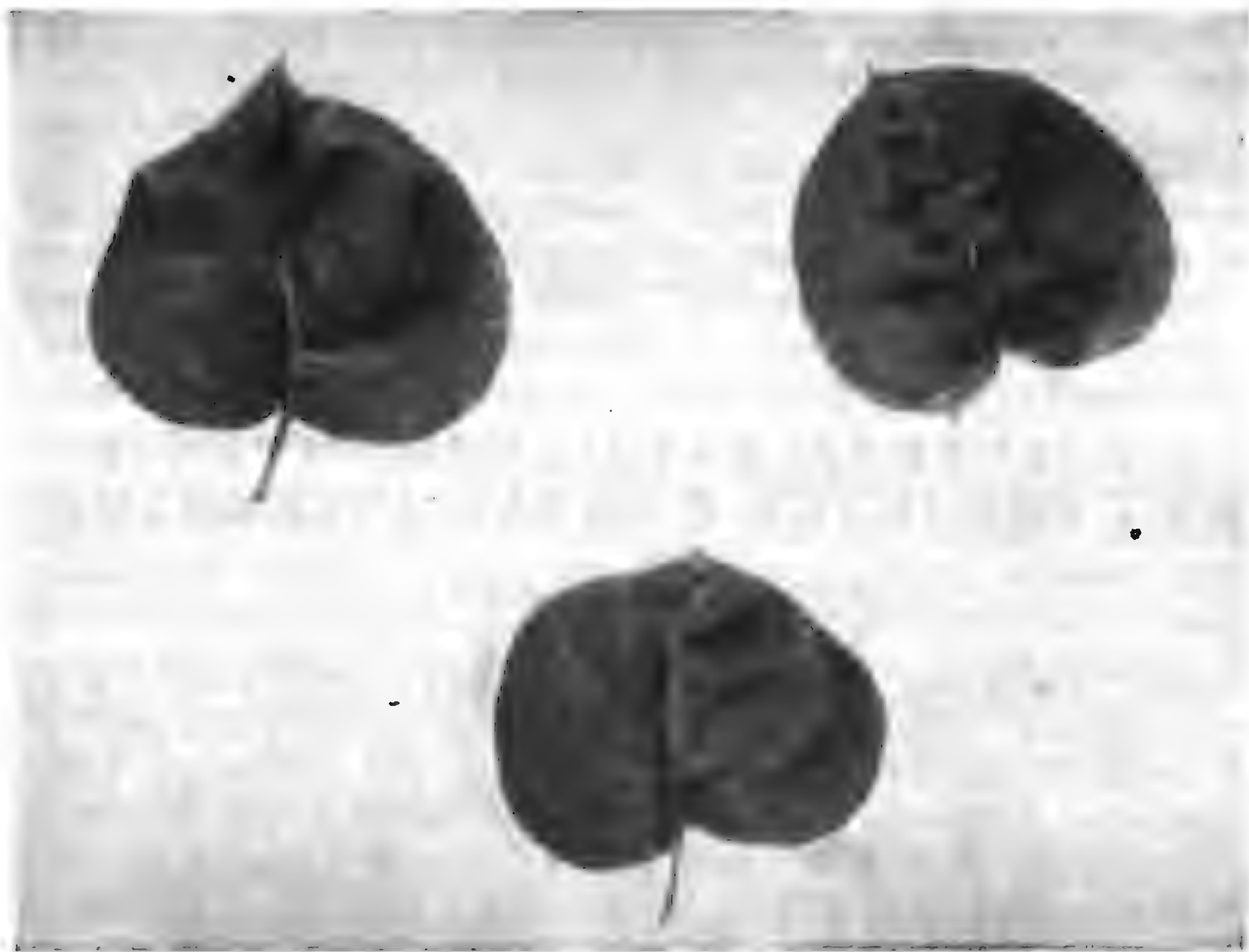


Рис. 5. Гофрированность в листе растения, перенесшего заболевание

В книге Паппе (Pappe, 1955), посвященной заболеваниям декоративных растений, автор в разделе, посвященном болезням увядания, среди многих других растений, страдающих от гадромикоза, вызываемого грибом *Verticillium albo atrum*, упоминает сирень, и дает описание признаков заболевания, сходное с приведенным выше. Автор ссылается на Мейера (Meyer, 1952) и Клебана (Klebahn, 1909), описавших вертициллезное заболевание сирени.

Поставить окончательный диагноз болезни увядания сирени, получившей распространение в 1959—1960 гг., можно лишь после выделения и идентификации патогена. Но весь синдром заболевания заставляет предполагать, что мы имеем дело с инфекционным гадромикозом. Не исключена возможность смешанной инфекции. Здесь требуется серьезное микологическое и фитопатологическое исследования. Необходимо выяснить также вопрос о сортовой устойчивости сирени, о возможности передачи инфекции при прививках. Кроме того, перед специалистами встают труднейшие задачи в связи с латентностью инфекции: 1) как выявить зараженные растения, 2) как контролировать черенкование, 3) как предохранить другие растения и другие культуры от возможного заражения, т. е. возникает необходимость выявления круга растений-

хозяев данного возбудителя. Для патогенных видов Verticillium список хозяев очень велик.

Все изложенное мы считаем материалом предварительного характера, но серьезность заболевания и размеры, которые оно приняло, заставляет обратить на него пристальное внимание цветоводов и фитопатологов.

ЛИТЕРАТУРА

Jenkins J. E. E. 1958. Methods for the detection of vascular wilt pathogens in carnation cuttings. Plant pathology, v. 8, N 1.
Klebahn. 1909. Krankheiten der Flieders. Berlin (цит. по Паппе).
Meyer F. 1952. Flieder. Ludwigsburg (цит. по Паппе).
Pappe H. 1955. Krankheiten und Zierpflanzen und ihre Bekämpfung. IV Auflage. P. Parey. Berlin — Hamburg.

Главный ботанический сад Академии наук СССР

К ИЗУЧЕНИЮ ПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ НА ЛИМОННИКЕ И ВИДАХ АКТИНИДИИ

А. А. Аблакатова

Лимонник китайский [*Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.] и виды актинидии (Actinidia) произрастают в лесах и садах Дальнего Востока. По своей морозостойкости и ценности плодов эти культуры вышли далеко за пределы Дальнего Востока. Их можно встретить в ботанических садах, в заповедниках и плодовых питомниках и в садах садоводов-любителей западных областей СССР. Актинидия и лимонник в течение 15 лет выращиваются на открытых плантациях Горно-Таежной станции. В ближайшее время эти растения предполагается размножать в плодовых питомниках наравне с другими саженцами.

О болезнях лимонника и актинидии в литературе имеются лишь отдельные указания (Митрошина, 1949; Гутникова, 1951). В зарубежной и советской литературе на этих растениях указывалось 11 видов патогенных грибов, из которых три вида в СССР не были отмечены.

В результате изучения болезней лимонника и актинидии в Приморском крае автором определено 37 видов грибов, часть из которых описана (Аблакатова, 1960); из них 10 видов являются новыми для науки. Нами выявлены возбудители плодовой гнили, различных пятнистостей листьев, усыхания побегов и полегания сеянцев.

БОЛЕЗНИ АКТИНИДИИ

Филлостиктоз (возбудитель *Phyllosticta actinidiae* Ablakatova et Koval). Гриб поражает листья, на которых он образует вначале мелкие округлые темно-коричневые пятна. Затем эти пятна увеличиваются в размере, а середина пятна приобретает светло-серую окраску. Позднее на верхней стороне пятен появляются черные точки — пикниды гриба. Пораженные листья темнеют, часто продырявливаются и легко опадают. Гриб появляется во второй половине лета и развивается до поздней осени. Заболевание отмечается на дикорастущих и культивируемых видах ак-

тинидии. Особенно сильное поражение листьев наблюдается в годы с дождливым летом. Гриб зимует на опавших пораженных листьях под кустами. Заболевание широко распространено и выходит за пределы Приморского края.

Р а м у л я р и о з (возбудитель *Ramularia actinidiae* Ablakatova). На листьях появляются мелкие, угловатые пятна, ограниченные жилками. Пятна вначале желтовато-охряные, впоследствии светло-серые. На нижней стороне листа против пятен расположен розоватый налет — плодоношение гриба. Заболевание отмечается чаще на листьях *Actinidia polygama* (Sieb. et Zucc.) Maxim. и *A. kolomicta* Maxim., возделываемых на Горно-Таежной станции. На дикорастущих лианах гриб не отмечен. Развитие гриба наблюдается в годы с повышенной влажностью во вторую половину лета. Гриб зимует на опавших пораженных листьях в конидиальной стадии.

П я т н и с т о с т ь л и с т ь е в (возбудитель *Discosia artocreas* Fr.). Пятна на листьях коричневые, крупные, расплывчатые, чаще начинаются с краев и доходят до середины листа. На нижней стороне листа иногда заметны черные псевдопикниды, чаще одиночные, реже группами. Заболевание встречается чаще на листьях *A. kolomicta*. Во влажное лето поражение бывает значительно сильнее, чем в засушливое. Гриб зимует на опавших пораженных листьях.

М у ч н и с т а я р о с а (возбудитель *Phyllactinia suffulta* Sacc. f. *actinidiae* Jacz.). На листьях появляется серовато-белый паутинистый быстро исчезающий налет, а в конце лета — крупные черные плодовые тела — клейстокарпии, с придатками. Придатки бесцветные с шаровидным основанием, на концах шиловидно заостренные. Пораженные листья быстро усыхают и опадают. Заболевание распространено как на дикорастущих лианах в лесу, так и на плантациях Горно-Таежной станции. Гриб зимует на опавших листьях.

М у ч н и с т а я р о с а (возбудитель *Uncinula actinidiae* Miyabe). На верхней стороне листьев появляется войлочный или паутинистый белый налет — конидиальная стадия гриба. Сумчатая стадия (клейстокарпии) образуется редко, причем только во влажное лето. Заболевание в слабой степени было отмечено в Супутинском заповеднике (1958), на Горно-Таежной станции (1957); в заповеднике Кедровая падь; в окрестностях Владивостока, в частном саду (1959). Поражение носит очаговый характер, степень его незначительна. Пораженные листья усыхают и опадают. Гриб зимует на опавших листьях и сухих лианах.

БОЛЕЗНИ ЛИМОННИКА

Ф у з а р и о з н о е у в я д а н и е (возбудитель *Fusarium sporotrichioides* Sherb. f. *schizandrae Abl.*). Гриб поражает стебли всходов. У основания стебля, а иногда на середине стебля появляется перетяжка. В первой стадии развития болезни место перетяжки размягчается, светлеет, а затем темнеет, и растение склоняется к земле, поникает и усыхает. Во влажную погоду больная ткань растения покрывается слизистыми белыми подушечками или белым налетом (конидиальное спороношение). Макроконидии изогнутые, серповидные с несколькими поперечными перегородками. Для этого вида гриба характерно наличие лимоновидных спор (микроконидии) с одной поперечной перегородкой. Развитию гриба способствует переувлажненная почва с плохой аэрацией. Гриб зимует в почве на больных растениях.

Аскохитоз (возбудитель *Ascochyta zonata* A. Proc.) На листьях появляются темно-бурые с резко выраженной зональностью пятна размером от 10 до 18 мм в диаметре. С нижней стороны пятен заметны пикниды, погруженные в ткань листа. Заболевание проявляется во второй половине лета на дикорастущих и культурных растениях. Пораженные листья усыхают и преждевременно осыпаются. Гриб зимует на опавших листьях.

Филлостиктоз (возбудитель *Phyllosticta schizandrae* E. Mitrosch.). На листьях появляются угловатые крупные коричневые окаймленные по краям пятна размером 5—12 мм в диаметре. Пятна вначале одиночные, редкие, иногда начинаются с краев листьев, в дальнейшем сливаются. Позднее середина пятна светлеет. На верхней стороне наблюдаются черные пикниды. Сильное развитие филлостиктоза наблюдается во вторую половину лета. Заболевание распространено повсеместно, где встречается лимонник, в том числе в Европейской части СССР в интродукционных посадках. Гриб зимует на опавших листьях.

Пятнистость листьев (возбудитель *Phyllosticta chinensis* E. Proc.). На листьях появляются крупные коричневые пятна 5—10 мм в диаметре. Пикниды расположены с верхней стороны листа, но встречаются редко. Гриб отличается от предыдущего размерами спор. Зимует на опавших листьях.

Рамуляриоз (возбудитель *Ramularia schizandrae* A. Proc.). На листьях появляются угловатые, а иногда округлые, бурые, одиночные пятна. При сильном поражении они захватывают всю пластинку листа. В центре пятна заметно посветление с розоватым налетом. Конидии бесцветные цилиндрические с 1—2 перегородками. Заболевание появляется в летний период, поражает дикорастущие и культурные растения. Гриб зимует на опавших листьях.

Мучнистая роса (возбудитель *Microsphaera schizandrae* Jacz.) — сильно распространенное заболевание. На обеих сторонах листьев появляется серовато-белый паутинистый налет — мицелий гриба. Позднее образуются мелкие черные точки — клейстокарпии, соединенные между собой переплетающимися придатками. Болезнь проявляется во вторую половину лета и наносит большой ущерб, так как пораженные листья преждевременно опадают, а побеги, неподготовленные к зимовке, часто подмерзают. Гриб зимует на опавших листьях.

БОЛЕЗНИ ПЛОДОВ ЛИМОННИКА И АКТИНИДИИ

Плодовая гниль (возбудитель *Monilia fructigena* Pers.). Коричневые пятна быстро охватывают весь плод, который делается мягким, сморщивается и покрывается серовато-коричневыми подушечками, расположенными чаще концентрическими кругами. Гриб распространяется особенно быстро при повышенной влажности воздуха; зимует на больных мумифицированных плодах.

Серая плесень (возбудитель *Botrytis cinerea* Pers.). На плодах появляется серый плесневидный налет с большим количеством спор. Плоды сморщиваются и осыпаются. Особенно сильно гриб развивается при длительном хранении плодов и при высокой влажности во время вегетации.

Черная гниль ягод (возбудитель *Rhizopus nigricans* Ehr.). На плодах появляется черный бархатный войлочный налет. Они делаются мягкими, затем высыхают, склеиваются между собой и образуют войлочный шарик величиной с крупную горошину. Гриб образует множество

спор, и поэтому болезнь быстро поражает новые плоды. В дальнейшем черная плесень подсыхает и делается пылящей. Заболевание опасно для перезрелых сочных плодов, особенно при транспортировке.

На лимоннике и актинидии обнаружены грибы-полупаразиты, поселяющиеся на коре и древесине здоровых и ослабленных растений и вызывающие усыхание. Систематический список грибов, встречающихся на актинидии и лимоннике, приводится ниже.

Класс Phycomycetes

Pythium de Baryanum Hesse. На всходах лимонника. Горно-Таежная станция Дальневосточного филиала, 17.IV.1955 г.; 14.VII.1956 г.

Rhizopus nigricans Ehr. На плодах актинидии аргуты и лимонника. Горно-Таежная станция, 15.X.1957 г.

Класс Ascomycetes

Phyllactinia suffulta Sacc. f. *actinidiae* Jacz. На листьях видов актинидии. Окр. Владивостока, 19.IX.1953 г.; 10.IX.1959 г. Горно-Таежная станция, 26.VII.1957 г.

Uncinula actinidiae Miyabe. На листьях *A. arguta*. Супутинский заповедник, 10.X.1957 г.; окр. Владивостока, Сад-город, 23.XI.1959 г.; Кедровая падь, долина р. Кедровки, 20.IX.1959 г.

Microsphaera schizandrae Jacz. На листьях лимонника. Супутинский заповедник, 10.X.1957 г.; верховья р. Сучок, Анучинский р-н, 15.X. 1938 г. (Е. П. и А. Е. Проценко); окр. Владивостока. Сад-город, 10.X.1959 г.; ботанический сад, 1953 г.

Trematosphaeria actinidiae Ablakatova et Koval. На усохших побегах *A. kolomicta*. Горно-Таежная станция, 6.VI.1957 г.; заповедник Кедровая падь, 23.VII.1958 г.

Ophiobolus actinidiae Ablakatova et Koval. На усохших тонких ветвях *A. kolomicta*. Горно-Таежная станция, 27.VII.1957 г.

Pleospora herbarum Nees. На усохших ветвях *A. kolomicta*. Кедровая падь, долина р. Кедровки, 21.VI.1957 г. Собрала и определила Э. Коваль.

Mycosphaerella schizandrae E. Mitrosh. На сухих веточках лимонника. Курск; в заповеднике «Лес на Ворскле», 4.VIII.1939 г.

Kalmusia actinidiae Ablakatova et Koval. На сухих ветвях *A. arguta*. Кедровая падь, 19.I.1956 г.

Nectria cinnabarina Fr. На сухих побегах лимонника. Окр. Владивостока, 10.X.1956 г. Супутинский заповедник, 31.V.1957 г.

Класс Basidiomycetes

Sebacina incrustans Ful. На корневой шейке молодых всходов лимонника. Кедровая падь, 10.VII.1957 г.; Супутинский заповедник, 15.III.1957 г.; Горно-Таежная станция, 18.VIII.1959 г.

Класс Deuteromycetes (Fungi imperfecti)

Порядок Hyphomycetes

Alternaria tenuis Nees. На листьях актинидии и лимонника. Горно-Таежная станция, 20.X.1955 г.

Aspergillus niger Tiegh. На опавших ягодах лимонника. Горно-Таежная станция, 9.X.1956 г.

Botrytis cinerea Pers. На зрелых плодах актинидии и лимонника. Горно-Таежная станция, 23.XI.1955 г.; 15.X.1956 г. Супутинский заповедник, 5.VIII.1957 г.; окр. Владивостока, 10.IX.1959 г.

Cladosporium herbarum Link. На усохших бутонах и листьях актинидии и лимонника. Г. Артем, 6.VI.1957 г.; Горно-Таежная станция, 12.VI.1957 г.

Fusarium sporotrichioides Sherb. f. *schizandrae* Abl. На всходах лимонника и актинидии. Горно-Таежная станция, 1954 г.; 10.IV.1955 г.; 18.V.1958 г.

Monilia fructigena Pers. На плодах актинидии и лимонника. Горно-Таежная станция, 20.X.1956 г. Супутинский заповедник, 1955 г.; окр. Владивостока, 96 *км*, 10.X.1959 г.

Penicillium glaucum Link. На плодах лимонника и актинидии. Горно-Таежная станция, 20.VI.1955 г.; 10.IX.1958 г; 18.X.1959 г.; г. Артем, 12.XI.1957 г.

Ramularia actinidiae Ablakatova. На листьях *A. kolomicta*. Горно-Таежная станция, 23.VII.1956 г.; 20.VII.1957 г.; 15.VIII.1959 г.

Ramularia schizandrae A. Proc. На листьях всходов и взрослых растений лимонника. Окр. Владивостока, дол. р. Лянчихе, 1938 г.; 5.IX.1959 г. Сучанский район, дол. р. Сучан, 18.IX.1938 г.; Горно-Таежная станция, 10.VI.1956 г.; Шкотовский район, 1953 г.; Супутинский заповедник. 23.VII.1955 г., 18.VIII. 1957 г.; Кедровая падь, 1958 г..

Triposporium tenuis Woronich. На сухих ветвях *A. arguta*, г. Артем, в саду зеленого хозяйства, 1957 г.

Tubercularia vulgaris Tode. На сухих побегах лимонника. Сучанский район, долина р. Каменки, 18.IX.1938 г.; Супутинский заповедник, 1.VII.1956 г.

Порядок Melanconiales

Colletotrichum actinidiae Togaski et Onuma. На листьях и ветвях *A. arguta*, г. Артем, 20.VIII.1956 г.; окр. Владивостока, 12.VI.1956 г..

Exosporium pyrosporum Hochne. На побегах *A. arguta*. Кедровая падь, 10.III.1956 г.

Gloeosporium fructigenum Pers. На зрелых плодах лимонника. Горно-Таежная станция, 26.X.1956 г.

Myxosporium actinidiae Ablakatova et Koval. На сухих ветвях актинидии. Горно-Таежная станция, 27.VI.1958 г.

Порядок Sphaeropsidales

Ascochyta zonata A. Proc. На листьях лимонника. Горно-Таежная станция, 20.VII.1956 г.; Супутинский заповедник, 10.IX.1957 г.

Cytospora actinidiae Syd. На сухих ветвях актинидии; г. Артем, 6.VII.1956 г.; Горно-Таежная станция, 26.V.1957 г.; Кедровая падь, долина р. Кедровки, 20.VII.1957 г.

Cytospora schizandrae Ablakatova et Koval. На сухих ветвях лимонника. Кедровая падь, сопка Сухареченского, 25.VII.1957 г.; Супутинский заповедник, 1958 г.

Discosia artocreas Fr. На листьях актинидии; г. Артем, 20.VIII.1956 г. Горно-Таежная станция, 21.VII.1955 г.

Phoma actinidiae Ablakatova et Koval. На сухих ветвях актинидии. Горно-Таежная станция, 1957 г.; г. Артем, 12.VII, 1956 г.

Phoma schizandrae Ablakatova et Koval. На усохших ветвях лимонника. Горно-Таежная станция, 26.VII.1958 г.; Супутинский заповедник, 28.VI.1956 г.; Кедровая падь, Кабаний Ключ, 16.VII.1957 г.

Phomopsis actinidiae (P. Henn.) Died. На сухих веточках *A. kolomicta* и *A. polygama*. Горно-Таежная станция, 15.IV.1956 г.; Кедровая падь, 1958 г.

Phyllosticta actinidiae Ablakatova et Koval. На листьях актинидии; г. Артем, 20.VIII.1956 г.; Горно-Таежная станция, 28.VII.1957 г. и 10.VII.1958 г.; окр. Владивостока, 15.VIII.1956 г.; 26 километр, 10.IX. 1959 г.; Остров Кунашир, Алехино (Курилы), 1956 г.

Phyllosticta schizandrae E. Mitrosh. На листьях лимонника.

Phyllosticta chinensis E. Proc. На листьях лимонника, 1939 г.; Приморский край. А. Е. и Е. П. Проценко.

Rhabdospora schizandrae E. Mitrosh. На сухих ветках лимонника. Курск, в заповеднике «Лес на Ворскле», 4.VIII.1939 г.

Sphaeropsis actinidiae Ablakatova et Koval. На сухих ветвях *A. arguta*. Окр. Владивостока, 26 километр, 16.VIII.1957 г. Кедровая падь, Длинный лес, 25.IX.1957 г.; Горно-Таежная станция, 26.VI.1957 г.

ЛИТЕРАТУРА

Аблакатова А. А. 1960. Грибные болезни лимонника и актинидии в Приморском крае. Материалы к изучению стимулирующих и тонизирующих средств корня жень-шеня и лимонника, вып. 4. Л.

Гутникова З. И. 1951. Лимонник на Дальнем Востоке. Материалы к изучению стимулирующих и тонизирующих средств корня жень-шеня и лимонника, вып. 1.

Митрошина Е. И. 1949. Новые виды грибов из Курской области. Ботанические материалы споровых растений АН СССР, Л.—М.

Дальневосточный филиал Сибирского отделения
Академии наук СССР
г. Владивосток

ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ КАМЕЛИИ ЯПОНСКОЙ В АБХАЗИИ

К. Т. Джалагония

Камелия японская (*Camellia japonica* L.) широко распространена на Черноморском побережье Кавказа как декоративное растение, цветущее с ноября по май. Однако этому растению значительный ущерб причиняет чайная моль (*Parametroites theae* Kusn.) и некоторые патогенные грибы. Декоративность пораженных растений сильно снижается. Иногда грибные заболевания вызывают преждевременную гибель камелии.

В 1958—1959 гг. нами выявлен ряд грибных заболеваний, из которых наиболее распространены следующие:

Серая пятнистость листьев (возбудитель *Pestalota Guepini* Desm.). В июле на 2—3-летних листьях камелии обнаруживаются отдельные коричневые пятна различной формы, которые по мере развития сливаются и занимают определенные участки листовых пластинок (рис. 1). После конидиального спороношения гриба пятна на верхней стороне листьев становятся серыми, а на нижней — остаются слабо

серовато-коричневыми. На обеих сторонах они окаймляются буро-коричневым узким ободком. Плодовые тела гриба в виде мелких черных точек развиваются под эпидермисом только на верхней стороне листьев. Споры этого гриба пятиклеточные с тремя перегородками, слегка перетянутые. Три



Рис. 1. Серая пятнистость (*Pestalotia Guepini* Desm.) на листьях камелии японской

средние клетки желтовато-коричневые, а две краевые — бесцветные. Верхние клетки имеют 2—3 хорошо развитые нитевидные реснички, а нижние сидят на длинных ножках, которыми прикрепляются к ложу гриба (рис. 2, *а*). Размер споры 18—21 × 4—5 μ, а размер реснички 12—16 μ. Молодые побеги камелии повреждаются грибом *Pestalotia camelliae* Pass., который развивается под кожицей в первичной коре и дает конидиальное спороношение (рис. 2, *б*). Размер спор у этого гриба равен 24—26 × 6—7 μ.

При высокой среднесуточной температуре (26—28°) в августе споры обоих видов быстро созревают и разлетаются после разрушения эпидермиса листьев и кожицы побегов. Попадая на листья и молодые побеги, поврежденные и ослабленные чайной молью, споры при соответствующей температуре и высокой влажности воздуха прорастают и вызывают массовое поражение листьев и их преждевременное опадение. Растения еще больше ослабляются, сокращаются закладка генеративных почек и продолжительность цветения. Гриб зимует в конидиальной стадии на пораженных листьях и побегах.

Нами была выделена чистая культура гриба из естественных субстратов (листья и побеги) на 2%-ном сусло-агаре. При среднесуточной температуре 22—24° на вторые сутки нарастает мицелий чисто белого цвета, компактный, слегка приподнятый, со слабо выраженной зональностью. При оптимальной температуре около 26° гриб на седьмые сутки дает конидиальное спороношение в виде черных мелких точек, хорошо заметных на поверхности мицелия. При температуре 30° рост гриба прекращается.

Опыты показали, что при среднесуточной температуре 24—26° через

12—14 часов окрашенные клетки дают ростовые трубочки гриба (рис. 2, *в*), прирост которых составляет 230—260 μ. Максимальный прирост наблюдается на третьи сутки и равняется 750—800 μ.

Для выяснения патогенности обоих видов Pestalotia в лабораторных и полевых условиях было проведено искусственное заражение. Для опыта были взяты как поврежденные и ослабленные чайной молью, так

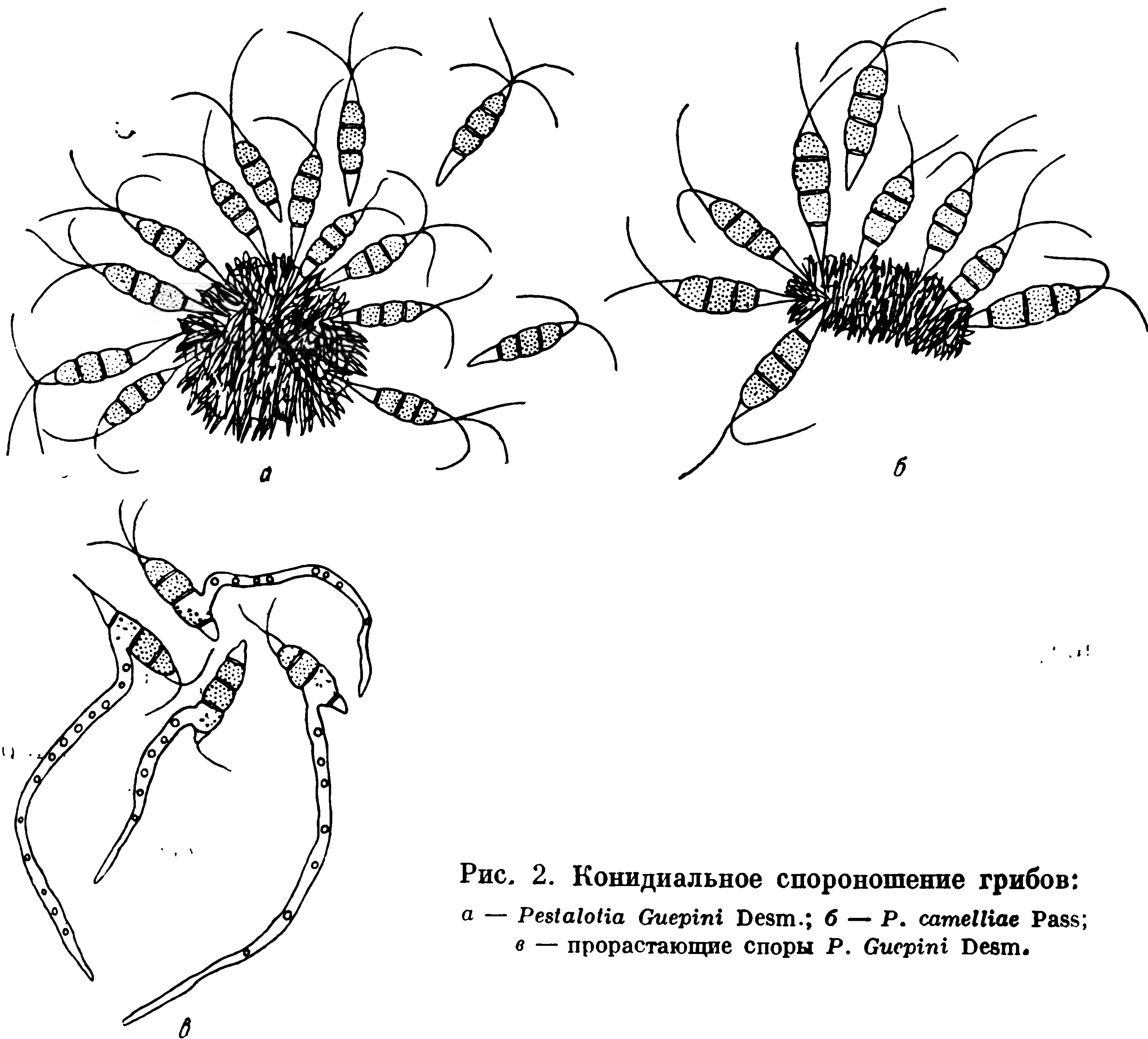


Рис. 2. Конидиальное спороношение грибов:
а — *Pestalotia Guepini* Desm.; *б* — *P. camelliae* Pass; *в* — прорастающие споры *P. Guepini* Desm.

и абсолютно здоровые экземпляры камелии. Для заражения споры и мицелий, взятые из чистой культуры, вносились в листья и побеги. В результате искусственного заражения установлено, что оба вида патогенны и в основном развиваются на растениях, поврежденных и ослабленных чайной молью, что и создает благоприятный субстрат для массового распространения и развития грибов.

Серая гниль (возбудитель *Botrytis cinerea* Pers.) широко распространена в Закавказье и поражает многие растения. В октябре — ноябре 1959 г. были обнаружены массовое повреждение бутонов и цветков камелии серой гнилью и их преждевременное опадение. Интенсивному развитию возбудителя в период бутонизации и цветения камелии способствуют обилие атмосферных осадков и высокая среднесуточная температура (20—22°). Пораженные бутоны буреют, деформируются и опадают в различных фазах развития. У отдельных цветков загнивают и преждевременно опадают лепестки. Поражаемость бутонов и цветков на отдельных экземплярах составляет 45—50%. На пораженных орга-

нах растений образуется сероватый налет, состоящий из длинных древовидно-разветвленных конидиеносцев (рис. 3, *а*). Споры округлые или широкоовальные, бесцветные (рис. 3, *б*), размером 9—12 × 6—8 μ.

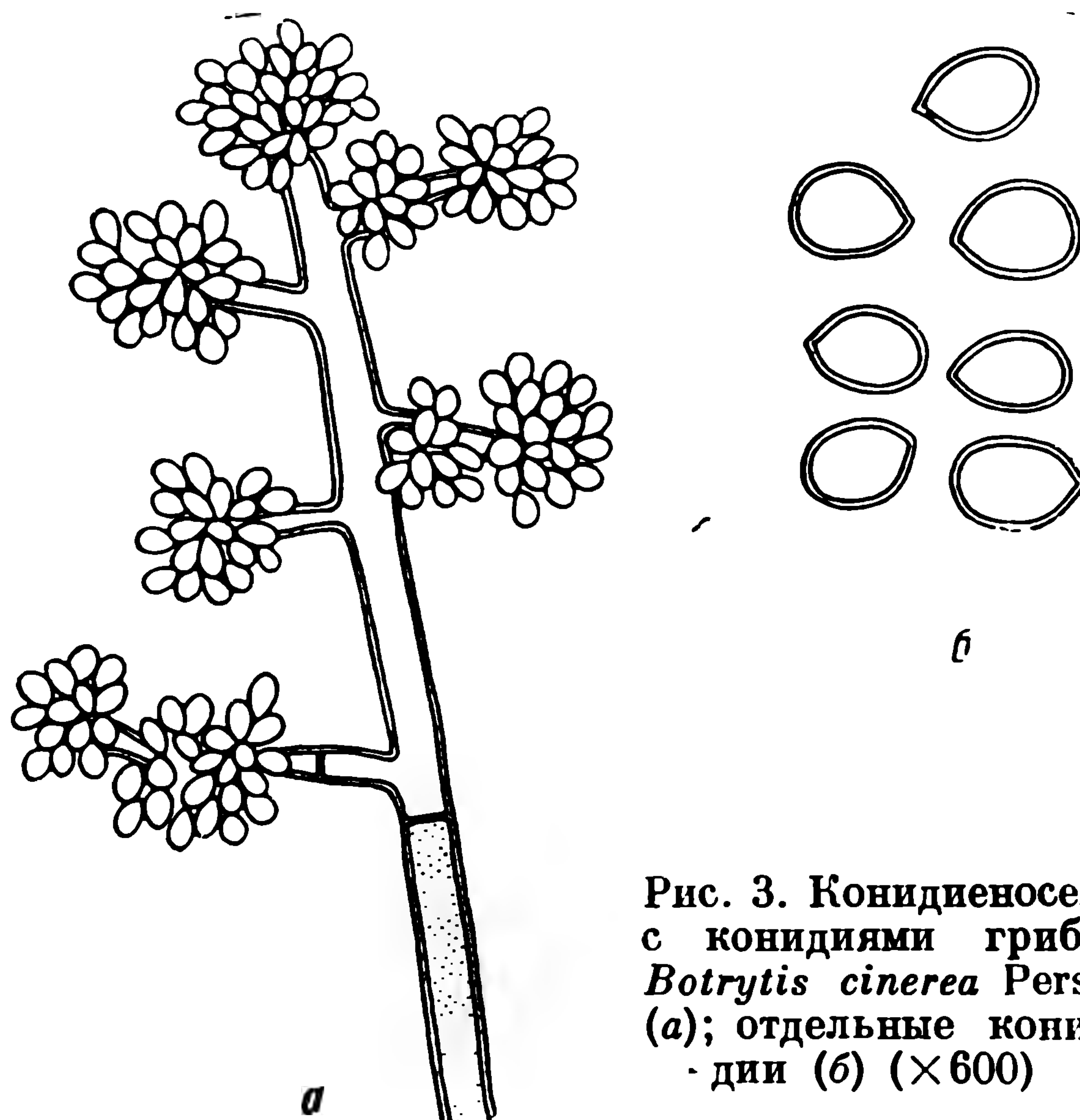


Рис. 3. Конидиеносец с конидиями гриба *Botrytis cinerea* Pers. (*а*); отдельные конидии (*б*) (×600)

На естественных субстратах, кроме конидиального спороношения гриба, наблюдалось развитие плотных темно-серых удлиненных склероциев различной формы — зимующей стадии грибка. При искусственном субстрате 2%-ного сусло-агара при среднесуточной температуре 22—24° серая гниль на вторые сутки дает конидиальное спороношение, а на третьи сутки — склероции.



Рис. 4. Побег камелии японской, пораженный *Rhabdospora advena* Pass.

Искусственное заражение камелии возбудителем серой гнили при соответствующей температуре и влажности удавалось легко, особенно в период бутонизации и цветения. У махровых сортов камелии в период наступления сокодвижения наблюдались деформация и усыхание вегетативных почек до их распускания.

На побегах взрослых растений камелии нами впервые обнаружено поражение грибом *Rhabdospora advena* Pass., который нарушает ткань первичной коры, что ведет к изменению физиологических процессов, уменьшению числа закладываемых генеративных почек, ослаблению их развития и снижению декоративной ценности растений. Микроскопические исследования молодых побегов показали, что

гриб развивается в первичной коре. Пораженные растения имеют угнетенный вид, прирост молодых побегов очень незначителен, вегетативные почки засыхают и опадают, а листья часто скручиваются, деформируются, желтеют (рис. 4) и преждевременно опадают. Пикниды гриба приплюснутые, 130—200 μ диаметром и снабжены заостренным устьицем. Ткань у пикнид ясно паренхиматическая. Споры нитевидные, прямые или изогнутые с закругленными концами, размером 26—48 × 3—4 μ. В лабораторных условиях на искусственной питательной среде гриб растет очень слабо и не образует спороношения.

Меры борьбы. Для предохранения растений камелии от указанных грибных болезней можно рекомендовать следующие мероприятия.

1. Вести активную борьбу против чайной моли, для чего с августа до конца сентября опрыскивать растения 0,1%-ным тиофосом. В. Н. Вашадзе (1955) рекомендует проводить глубокую обрезку поврежденных экземпляров, а также сажать камелии под пологом больших деревьев, так как чайная моль плохо развивается в таких условиях.

2. Для предупреждения заболеваний следует производить профилактическое опрыскивание камелии 2—3%-ной бордоской жидкостью весной (с конца апреля до 15 мая).

3. При появлении внешних признаков грибных заболеваний (на молодых побегах, листьях, бутонах и цветках) необходимо произвести их обрезку, и пораженные части растений уничтожить.

4. Обеспечить растения правильной агротехникой (своевременная перекопка, внесение удобрений, формировка кустов и т. д.) и не допускать ослабления роста растений.

ЛИТЕРАТУРА

Вашадзе В. Н. 1955. Некоторые данные к биологии и экологии чайной моли (*Parametroites theae* Kusn.) на камелиях. Тр. Сухумского ботанического сада, вып. VIII.

Ботанический сад
Академии наук Грузинской ССР
г. Сухуми

ОБМЕН ОПЫТОМ



РАЗМНОЖЕНИЕ ЛАВРА БЛАГОРОДНОГО ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ В ТЕПЛИЦЕ ПОД ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКОЙ

Б. К. Чаплыгин, В. С. Тарасова

Потребность народного хозяйства СССР в лавровом листе составляет приблизительно 5 тыс. тонн в год, а заготовки его в Грузии, где сосредоточена основная масса насаждений, составляют всего лишь около 500 тонн в год (Кончавели, 1954). Правительства Грузии и Азербайджана приняли ряд решений о расширении площадей под лавром (Тапурия, 1958).

Лавр благородный (*Lauris nobilis* L.) в производственных условиях размножается обычно семенами, однако этот способ ограничивает массовое производство сортового посадочного материала. Между тем указания на возможность размножения лавра вегетативным путем встречаются еще в античной литературе, за 300 лет до н. э. (Феофраст, Изд-во АН СССР, 1951). Рядом исследований последнего времени подтверждается полная возможность вегетативного размножения лавра и указывается преимущество этого способа. Однако по мнению большинства исследователей, этот способ размножения в производственных масштабах не может конкурировать с семенным вследствие затрудненного укоренения черенков и отводков (Назаров, 1934; Сванадзе, 1951; Ибрагимов, 1957; Чхаидзе, 1959; Колесников, 1960).

В связи с ограниченностью семенных фондов вегетативное размножение лавра можно рассматривать как дополнительный резерв для увеличения производства посадочного материала. Поэтому правительства Грузинской и Азербайджанской ССР поручили Всесоюзному институту чая и субтропических культур разработать рациональные способы вегетативного размножения лавра.

Опыты вегетативного размножения лавра, проведенные в Никитском ботаническом саду, показали, что даже при обработке стимуляторами роста для укоренения черенков требуется 4—6 месяцев, а отводков — до двух лет. В этих опытах при обработке черенков гетероауксином укоренялось 50% черенков, а в контроле — 42%, что дало основание воздержаться от рекомендации этого способа производству (Волошин, 1956).

Опыты по черенкованию лавра в условиях теплицы проводились в 1957—1958 гг. в Анасеули. Было показано, что на укоренение большое влияние оказывает стадийное состояние и возраст маточного растения, возраст побегов, с которых берутся черенки, а также субстрат. Оказалось, что черенки, взятые от побегов корневой поросли пятилетних растений, укоренялись на 70% (Трапаидзе, 1958).

Учитывая перспективность вегетативного способа размножения лавра и возникающие при этом затруднения, мы в 1958—1960 гг. поставили опыты по черенкованию лавра в условиях теплицы под полиэтиленовой пленкой. Материалом для черенкования служили старые оранжерейные растения из коллекции Главного ботанического сада. Черенки длиной 8—10 *см* с тремя почками нарезывались с побегов в возрасте от одного до трех месяцев. Нижний срез производился непосредственно под почкой, нижний лист удалялся, листовые пластинки верхних листьев обрезались на одну треть. В качестве субстрата для укоренения черенков использовался слой крупного речного песка толщиной 5 *см* с подстилающим слоем низинного торфа такой же толщины. Черенки высаживались в лунки на глубину 3—4 *см*. В течение всего периода укоренения растения систематически опрыскивались водой (температура 18—20°) по 3—4 раза в жаркие дни и по 1—2 раза — в пасмурные. В 1960 г. в качестве контроля черенки укоренялись в парнике под стеклом. Уход в парнике и в теплице был одинаковым. Результаты укоренения черенков в теплице и в парнике под стеклом приведены в таблице.

Таблица

Результаты укоренения черенков лавра по срокам высадки в теплице и в парнике

Дата высадки черенков	Место высадки	Время образования корней	Число черенков		
			высаженных	укоренившихся	% укоренения
18.VII. 1958	теплица	13.IX	39	30	77
19.II. 1960	то же	17.VI	43	34	79
28.VI. 1960	»	2.VIII	50	45	90
28.VI. 1960	парник	6.VIII	48	25	53

В теплице под полиэтиленовой пленкой черенки укоренялись гораздо лучше, чем в парнике под стеклом. Очевидно, под пленкой сложились более благоприятные условия температуры воздуха, почвы и влажности, способствовавшие лучшему укоренению черенков.

Проводимые нами с 1957 г. опыты по укоренению декоративных кустарников (розы, сирень, гортензия) в теплице под пленкой и в парнике под стеклом показали, что в первом случае черенки укореняются быстрее, а укоренившиеся растения в дальнейшем развиваются значительно быстрее и лучше.

ВЫВОДЫ

1. Укоренение черенков лавра благородного в теплице под полиэтиленовой пленкой почти в два раза эффективнее, чем в парнике под стеклом.
2. Черенки, нарезанные от побегов в возрасте одного-трех месяцев, хорошо поддаются укоренению.
3. В теплице под пленкой при июньском черенковании укоренение происходит в сравнительно короткие сроки — за 36 дней.
4. Вполне удовлетворительные результаты были получены при высадке черенков в грунт в феврале, июне и июле.

ЛИТЕРАТУРА

Волошин М. П. 1956. Вегетативное размножение лавра благородного. Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 26.
Ибрагимов Н. А. 1957. Размножение благородного лавра отводками. Бюлл. ВНИИЧиСК, № 3.
Колесников А. И. 1960. Декоративная дендрология. М., Архитект. изд.
Кончавели Г. И. 1954. Культура благородного лавра и заготовка лаврового листа в СССР (автореферат кандидатской диссертации). Тбилиси.
Назаров П. С. 1934. Благородный лавр. Сухуми.
Сванадзе Е. К. 1951. Культура лавра в СССР. Тбилиси.
Топурия А. Р. 1958. Насущные вопросы культуры благородного лавра в Грузии. Бюлл.ВНИИЧиСК, № 4.
Трапаидзе А. С. 1958. К вопросу вегетативного размножения лавра благородного. Бюлл. ВНИИЧиСК, № 4.
Феофраст. 1951. Исследования о растениях, Изд-во АН СССР.
Чхаидзе И. И. 1959. Выращивание посадочного материала лавра благородного. Бюлл. ВНИИЧиСК, № 2.

Главный ботанический сад Академии наук СССР

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПАПОРОТНИКА *ANGIOPTERIS EVECTA* HOFFM.

Э. С. Парамонова

Размножение папоротника *Angiopteris evecta* Hoffm. (сем. Marattiaceae) спорами требует длительного времени: прорастание споры в заросток длится иногда до года и больше, а образование спорофита продолжается еще 1—1,5 года. В оранжерее ГБС применяется более быстрый и удобный способ размножения путем укоренения выводковых почек и срезанных вай. Выводковые почки часто образуются на стипулах молодых трех-пятилетних растений. Через некоторое время из них развиваются молодые растения. Их осторожно отделяют от места прикрепления и сажают в горшок диаметром 3—5 см с легкой почвой следующего состава: 1 часть перегноя, 1 часть листовой земли, 1 часть торфа и 0,3 части песка. Место отделения на взрослом растении присыпают толченым углем. Через 2—3 месяца у отсаженных растений развивается более сильная корневая система и появляются пр стые перистые ваи. Когда корни заполняют весь горшок, растения пересаживают в горшок большего диаметра (рис. 1). Такая пересадка повторяется в течение



Рис. 1. Вторично пересаженное растение ангиоптериса, развившееся из выводковой почки

первых двух лет по мере надобности. В дальнейшем ангиоптерис пересаживают один раз в год (март — май). Большие растения, посаженные в деревянную тару, пересаживаются только после того, как она придет в негодность. При этом к земельной смеси добавляют 1 часть дерновой земли.



Рис. 2. Вая ангиоптериса с образовавшимися корнями

Второй способ вегетативного размножения ангиоптериса — отделение ваи от молодого спорофита. Ваю сажают в горшок, наполненный смесью земли и песка, и помещают в закрытый парничок с температурой 22—

24° при относительной влажности воздуха 90—95%. Через 2—3 месяца у основания ваи образуются корни (рис. 2), а затем появляется почка, которая и дает начало новому растению. Дальнейшее развитие идет так же, как и при размножении выводковыми почками. Молодые растения требуют тех же условий, что и при укоренении ваи. Взрослые пяти-шестилетние экземпляры хорошо растут при температуре 16—18° и относительной влажности воздуха 85—90%.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО В СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ

З. И. Невесенко

Лимонник китайский [*Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.] из семейства магнолиевых принадлежит к числу ценных и малоизвестных в культуре. Это эндемичное растение в естественных условиях встречается в СССР в Приморском и Хабаровском краях, а также в Китае, Корее и Японии.

Лимонник — древовидная лиана, обладающая многими полезными свойствами. В медицине препараты из семян лимонника применяются как стимулирующее и тонизирующее средство (Российский, 1944). Сок и мякоть плодов используются в пищевой промышленности для изготовления сиропов, мармелада, начинки конфет (Бранке, Порышев, 1937). Это растение как весьма декоративное пригодно для вертикального озеленения веранд, балконов и др.

Лимонник выращивается пока только в коллекциях ботанических садов Москвы, Воронежа, Киева и др. (Родионенко, 1954). Изучение его в разных климатических условиях в целях внедрения в культуру как лекарственного, пищевого и декоративного растения представляет несомненный интерес.

В Днепропетровском ботаническом саду изучение лимонника начато в 1946 г. В весенне-летние месяцы на Днепропетровщине обычны суховеи, сопровождающиеся высокой температурой воздуха, количество осадков недостаточно и распределение их неравномерно. Эти условия мало благоприятны для развития лимонника. Растения, выращенные в коллекциях сада на обычном агрофоне, за 15 лет (1946—1960) достигли высоты всего 75 см. Цветение было отмечено только у одного экземпляра на восьмом году жизни, причем развились только тычиночные цветки. В последующие годы этот экземпляр не цвел.

В природных условиях лимонник встречается в местах с достаточным увлажнением и плодородной почвой. В 1950 г. был поставлен опыт выращивания лимонника в условиях, максимально приближающихся к природным. Семена были получены из Дальневосточного филиала АН СССР и после двухмесячной стратификации 20 марта высеяны в грунт; всходы появились 10 мая. В возрасте двух лет сеянцы были высажены на постоянные места в следующих вариантах: в гряды с искусственной почвой у северо-восточной стены одноэтажного здания (полутень); на обычном фоне в таких же условиях; на открытом месте и обычном агрофоне.

В каждом варианте высажено по 5 экземпляров. Гряды шириной 100 *см* с искусственной почвой были углублены на 50 *см*. На дно гряд был уложен дренаж (мелкая щебенка и сухие ветви) толщиной 10 *см*, на дренаж был насыпан слой чернозема в 10 *см*, затем слой перегноя 10—12 *см*; верхний слой почвы в 20 *см* был составлен из одной части чернозема, одной части листовой земли, трех частей земли из-под хвойных деревьев и одной части песка. В течение вегетационного периода лимонник во всех вариантах поливался одинаковым количеством воды. Определение влажности почвы в течение 1952—1960 гг. показало, что оптимальная влажность почвы (до 25%) сохранялась в грядах с искусственными почвами в полутени и минимальная (до 12%) была на открытом месте.

На грядах с искусственной почвой в полутени лимонник рос наиболее интенсивно. Побеги достигли в среднем 4 *м* длины и дали многочисленные ветви. В полутени и на обычном агрофоне стебли достигали 2 *м* длины, а на открытом месте — всего 70 *см*. Ритм развития растений также резко различался по вариантам. На искусственной почве один экземпляр зацвел уже 3 мая 1954 г., причем были отмечены только пестичные цветки. В 1955 г. 8 мая зацвели все пять растений, причем у вновь зацветших растений развились только тычиночные цветки, а у цветшего в предыдущем году были как пестичные, так и тычиночные цветки. В 1956 г. все пять растений зацвели и на каждом растении развились цветки обоих полов. На растениях цветки размещались различно. Обычно в нижней части растения больше было тычиночных, а в верхней — больше пестичных. На некоторых ветвях встречались и пестичные и тычиночные цветки в одних и тех же полузонтиках. Из растений, выращенных в полутени и на обычном агрофоне, первое цветение мужскими цветками было отмечено в 1956 г. у трех растений. В 1957 г. у этих растений развились и пестичные и тычиночные цветки. У остальных растений этого варианта цветение началось в 1958 г. (тычиночные цветки). На открытом месте отмечено цветение только у одного растения в 1957 г. мужскими цветками. В последующие годы (1958—1960) растения в этом варианте не цвели.

У лимонника было отмечено только неполное оплодотворение пестичных цветков, состоящих из 30 плодолистиков, в результате чего кисть в большинстве случаев изрежена и состоит из 1—5 ягод. Это объясняется, по-видимому, недостаточным посещением растений насекомыми-опылителями.

Отмечена разница в плодоношении между растениями, произрастающими одиночно и вблизи с другими растениями. На изолированных растениях во время цветения насекомые-опылители (*Omophlus proteus* Kirsch.) были обнаружены в очень малом количестве. У таких растений отмечалось всего 1—3 ягоды в кисти. У лимонника, выращиваемого по соседству с другими растениями (абрикосы, вишни и др.), цветение которых совпадает с цветением лимонника, были обнаружены в большом количестве насекомые-опылители (*Anthrenus scrophulariae* L. и др.). В результате оплодотворение у лимонника было более полным (до 15 ягод в кисти).

Нами было проведено искусственное дополнительное опыление лимонника. Пыльники из только что распустившихся мужских цветков закладывались в полураскрывшиеся женские цветки, прижимались к плодолистикам и прикрывались листочками околоцветников. В результате доопыления плодоношение значительно улучшилось. Лучшие результаты получены в том случае, когда женские цветки были опылены пыльцой с других экземпляров. Каждая кисть такого растения состояла из 25—30 ягод, максимальный вес одной ягоды достигал 600 *мг*, средний вес составлял

400 *мг*, а всхожесть семян — 80%. Растения, цветки которых были опылены своей пыльцой, дали по 13—18 ягод (максимальный вес одной ягоды — 520 *мг*, средний вес — 380 *мг*, всхожесть семян — 60%). В обоих случаях было опылено по 25 цветков. У растений свободного опыления кисти имели от 1 до 3 ягод, максимальный вес ягоды — 285 *мг*, средний вес — 135 *мг*, всхожесть семян — 60%.

ВЫВОДЫ

1. Ценное растение — лимонник китайский — может расти и плодоносить в условиях Днепропетровска.
2. Для успешного выращивания лимонника рекомендуем применять гряды с искусственной почвой в полутени и поддерживанием влажности почвы не менее 25%. В таких условиях отмечено нормальное развитие лимонника, выращенного из семян.
3. В первый год цветения на растении появляются цветки одного пола — тычиночные или пестичные. В дальнейшем на одном и том же растении развиваются цветки обоих полов.
4. Для повышения плодоношения необходимо дополнительное опыление. Лучшие результаты дает опыление пыльцой с других растений.

ЛИТЕРАТУРА

Бранке Ю. В., Порышев И. И. 1937. Душистые растения Приморья и их эфирное масло. Дальневосточный филиал АН СССР. Владивосток.
Гутникова З. И. 1951. Лимонник на Дальнем Востоке. Материалы к изучению стимулирующих и тонизирующих средств корня жень-шеня и лимонника. Вып. 1. Владивосток.
Родионенко Г. И. 1954. Деревья и кустарники, т. III. М., Изд-во АН СССР.
Российский Д. М. 1944. Изыскание и изучение новых тонизирующих и стимулирующих средств из отечественных лекарственных растений. Бюлл. экспериментальной биологии и медицины, т. 9, 18, вып. 3.

Ботанический сад
Днепропетровского государственного университета

ЛИМОННИК КИТАЙСКИЙ В ПЕНЗЕНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

В. С. Дяткова

Промышленные заготовки плодов лимонника проводятся только в лесах Дальнего Востока, но большая часть урожая не может быть использована из-за трудной доступности.

В связи с ценными свойствами лимонника как лекарственного растения, возможностью комплексного его использования в пищевой промышленности (Гутникова, 1951; Баландин, 1951; Сенов, 1952, и др.), а также декоративностью, освоение его в культуре является весьма перспективным. В Пензенском ботаническом саду лимонник выращивается с 1946 г. из семян, полученных от Дальневосточного филиала АН СССР, с 1950 г. — из семян, полученных из Хабаровска (через московскую базу Госзеленхоза), и с 1956 г.— из семян местной репродукции. Семена одного хабаровского образца были высеяны в два срока: в декабре — с выносом под снег; весной — семенами, стратифицированными в течение двух месяцев.

Лучшие всходы были получены в первом случае. Сеянцы были высажены в разных условиях. Лучшими для посева оказались защищенные места с рыхлой, богатой перегноем достаточно увлажненной почвой. В первые годы жизни растения лучше развиваются в тени. Так, в первый год в тени развивалось по 6—7, а на освещенном месте по 4—5 листьев. В дальнейшие годы потребность в освещении возрастает.

Сочетание легкого затенения с благоприятными почвенными условиями обеспечивает лучший рост и развитие растений и почти ежегодное плодоношение. В таких условиях плодоношение наступило на 4-й год, а в тени на 6-й. В тени растения зацветают на 2—3 дня позднее, чем в полутени, почти не образуют плодов. В условиях сильного затенения растения подмерзают, а в суровые зимы — сильно обмерзают.

Раньше считалось, что лимонник является растением двудомным (Комаров, 1937). Позднее было установлено, что наряду с мужскими и женскими растениями имеются также экземпляры с мужскими и женскими цветками одновременно (Яблоков, 1949). В настоящее время считается доказанным, что лимонник типично однодомное растение с раздельнополыми цветками (Гутникова, 1951; Михайловская, 1953).

Фенологические наблюдения за 1956—1959 гг. показали, что почки у лимонника набухают в апреле, распускание листьев заканчивается 1—4 мая, цветение начинается в мае. Сначала распускаются женские цветки, а через 2—3 дня — мужские. Массовое цветение отмечено 13—29 мая, созревание плодов 5—23 августа, листопад — с 10 сентября по 5 октября.

Нами в 1956—1959 гг. были проведены опыты по размножению лимонника зелеными черенками. Черенки брались с сильных побегов прироста текущего года в стадии начинающегося одревеснения и обрабатывались раствором гетероауксина (концентрация 0,005, 0,015 и 0,03%) в течение 18 часов. Опыты проводились в разные сроки, через каждые 10 дней, начиная со второй декады июня. Черенки высаживались в специально подготовленный парник с плотно пригнанными рамами. Во избежание «запаривания» черенков и регулирования светового режима рамы притеняли рогожами с редким плетением.

Лучшие результаты дало раннее черенкование с обработкой раствором гетероауксина в концентрации 0,015%. При более поздних сроках у черенков слабо развивается корневая система с тонкими неопробковевшими корешками, отмирающими при неблагоприятных условиях. Хранение укорененных черенков в течение половины зимы в холодном парнике и раннее доращивание их дают наиболее высокий выход корнесобственных саженцев.

ЛИТЕРАТУРА

Баландин Д. А. 1951. Схизандрин — новое стимулирующее вещество из плодов лимонника. Материалы к изучению стимулирующих и тонизирующих средств корня жень-шеня и лимонника, вып. 1. Владивосток.

Гутникова З. И. 1951. Лимонник на Дальнем Востоке. Материалы к изучению стимулирующих и тонизирующих средств корня жень-шеня и лимонника, вып. 1. Владивосток.

Комаров В. Л. 1937. В кн.: Флора СССР, т. VII. М.—Л.

Михайловская И. С. 1953. Особенности приспособительной эволюции лимонника китайского. Ученые записки Московского гос. пед. института им. В. И. Ленина, т. LXXIII.

Сенов П. А. 1952. Материалы по фармакохимическому изучению некоторых лекарственных форм, приготовленных из различных частей лимонника. «Аптечное дело», № 3.

Яблоков А. С. 1949. Разведение лимонника китайского. Исследования по лесному хозяйству. М.—Л.

Пензенский ботанический сад

ИНФОРМАЦИЯ



РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

С 30 мая по 3 июня 1961 г. в Баку проходила Всесоюзная научная фармацевтическая конференция по проблеме «Изучение и использование лекарственных растительных ресурсов», организованная Министерством здравоохранения СССР, Всесоюзным научным фармацевтическим обществом и Проблемной комиссией № 47 Академии медицинских наук СССР.

Конференция привлекла большой интерес широких кругов специалистов: в ее работе участвовали 527 делегатов ботаников, фармакологов, химиков — работников научно-исследовательских институтов, ботанических садов, медицинских и химико-фармацевтических вузов, аптечных учреждений, предприятий медицинской промышленности. Активное участие приняли гости из стран народной демократии — Венгрии, Германской Демократической Республики, Китайской Народной Республики, Монголии, Польши, Румынии и Чехословакии.

Конференцию открыл вступительным словом министр здравоохранения Азербайджанской ССР Б. М. Агаев. На пленарном заседании с докладом о ходе выполнения постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему улучшению медицинского обслуживания и охраны здоровья населения СССР» и задачах советской фармации выступил первый заместитель министра здравоохранения СССР П. В. Гусенков. Доклад о состоянии и мерах улучшения заготовок культивируемого и дикорастущего лекарственного растительного сырья прочитал директор Всесоюзного института лекарственных и ароматических растений П. Т. Кондратенко. Охарактеризовав значение лекарственных растений в фармацевтическом деле, где около 40% лечебных средств изготовляются из сырья растительного происхождения, докладчик подчеркнул богатство флоры СССР многими видами лекарственных растений и показал основные черты 7-летнего плана по заготовке и использованию лекарственного сырья. Помимо увеличения количественных показателей сбора и заготовок, план намечает также мероприятия по улучшению качества лекарственного сырья. В настоящее время заготовки лекарственного сырья осуществляют: Лекрастрест — 70%, Центросоюз - 22%, общественные организации через сеть аптечных управлений — 7,7%. Культура лекарственных растений за последние годы значительно возросла: если в 1954 г. площадь, занятая лекарственными плантациями, составляла 45 тыс. *га*, то в 1961 г. она охватила уже 70 тыс. *га*.

ВИЛАР стал центром ботанического, агротехнического, химического и фармацевтического изучения лекарственных растений. В ботаническом саду ВИЛАР собрана большая коллекция живых растений. Наряду с планомерными поисками новых лекарственных растений ВИЛАР ведет их химическое изучение. Планомерное химическое исследование дикорастущей флоры позволяет наметить новые перспективные для использования виды, содержащие алкалоиды, эфирные масла и другие полезные компоненты. Среди дальнейших задач по изучению лекарственных растений перед ВИЛАРом стоит важная задача изыскания средств для лечения злокачественных образований, гипертонической и других болезней.

Итогам и перспективам научных исследований в области изучения и использования лекарственной флоры СССР был посвящен доклад профессора А. Ф. Гаммерман. Доклад об итогах научно-исследовательских работ в области изучения лекарственных растительных ресурсов в Азербайджане сделал заместитель министра здравоохранения республики Р. Б. Джавадов.

С приветствиями к участникам конференции обратились председатель правления Всесоюзного научного фармацевтического общества профессор И. А. Муравьев, заместитель председателя проблемной комиссии Академии медицинских наук СССР

А. К. Мельниченко, президент Академии наук Азербайджана Ю. Г. Мамедалиев, от китайской делегации — профессор Фу Фон-юнь, чехословацкой делегации — профессор З. Чекан, румынской делегации — Ф. Вылкоч-Сааре, от республиканских научных фармацевтических обществ: Всероссийского — М. Е. Волошин, Украинского — И. М. Губский, а также старейший фармацевт Азербайджана пенсионер М. П. Сакварелидзе.

Дальнейшая работа конференции проходила в четырех секциях, где было заслушано более 150 докладов.

В секции по изучению растительной флоры СССР наибольшее число докладов (15) было посвящено главной проблеме — географическому распространению лекарственных растений, 13 докладов касалось вопросов их интродукции и культуры (А. И. Шретер, П. Н. Кибальчич, А. А. Иващенко, М. М. Молодожников, М. В. Мальцева, Н. Д. Матвеев и Т. А. Чубарова и др.), 10 докладов — анатомической диагностики нового лекарственного сырья; несколько докладов касалось сведений об использовании лекарственных растений в народной медицине.

Научный коллектив Института ботаники им. В. Л. Комарова Академии наук Азербайджанской ССР в ряде интересных докладов показал свои работы по изучению местной флоры. Флора Азербайджана, насчитывающая 4117 видов, среди которых 9% эндемов, весьма богата лекарственными растениями. Это было хорошо показано в докладах проф. Л. И. Прилипко «Перспективы использования природных лекарственных растительных ресурсов Азербайджана», Н. М. Исмаилова «Состояние и перспективы изучения алкалоидоносных растений Азербайджана», М. А. Рагимова «О результатах интродукции лекарственных растений в Азербайджане», А. Б. Кадымовой о промышленных видах трагакантовых астрагалов Азербайджана.

Вторая секция сконцентрировала свое внимание на вопросах химии лекарственных растений. Здесь было заслушано 40 докладов, в том числе доклады ученых Китая, Польши и Румынии. В них было показано, что ведется систематическое химическое изучение флоры Советского Союза и названных стран народной демократии; сообщалось о новых лекарственных препаратах растительного происхождения, о методах первичной химической оценки растений.

Работа третьей секции касалась вопросов получения лекарственных препаратов из растительного сырья и, в частности, совершенствования методов получения галеновых препаратов.

Методам физико-химической и биологической оценки и стандартизации лекарственных препаратов из растительного сырья была посвящена работа четвертой секции. Эта секция обсудила 32 доклада, касавшихся клинического изучения и оценки действия новых лекарственных средств. В этой секции выделялись доклады группы работников Азербайджанского государственного медицинского института им. Н. Нариманова, Тбилисского научно-исследовательского химико-фармацевтического института.

Большой вклад в работу конференции внес Всесоюзный институт лекарственных и ароматических растений. Помимо упомянутого доклада П. Т. Кондратенко этот институт и его зональные станции представили более 30 докладов, заслушанных на секционных заседаниях. Весьма активное участие приняли химико-фармацевтические институты: Запорожский, Ленинградский, Пятигорский, Ташкентский, Тбилисский, Харьковский, фармацевтические факультеты ряда медицинских вузов: Азербайджанского, Днепропетровского, Казахского, Московского, научные фармацевтические общества ряда республик и областей.

Работа конференции носила строго деловой активный и целеустремленный характер. Доклады вызвали оживленный обмен мнениями. Конференция показала значительный рост исследований по проблеме изучения и использования лекарственного растительного сырья, рост как по разнообразию тематики, так и качественный. Важно отметить, что при широте охвата тематики исследования сконцентрированы на основных, ведущих направлениях — флористическом, фитохимическом, технологическом и клиническом. Вместе с тем конференция, собравшая столь значительное количество участников из всех союзных республик и многих областей страны, показала значительный рост научных кадров, работающих по этой проблеме: наряду с крупными учеными активно выступала и молодежь, научная смена, работы которой были с одобрением встречены конференцией.

Конференция приняла развернутое решение, направленное на дальнейшее улучшение поисков, изучение и использование растительных ресурсов лекарственного сырья.

А. В. Астров

СОДЕРЖАНИЕ

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ

Л. С. Вартазарова. Некоторые итоги интродукции древесно-кустарниковой флоры Дальнего Востока 3

Н. А. Бородина. Особенности роста дуба в Сталинградской области 10

Т. И. Славкина. Микробиота в Узбекистане 21

М. В. Герасимов. Об интродукции древесных растений в Болгарии 22

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

И. П. Петрова. Красиво цветущие деревья и кустарники в дендрарии Главного ботанического сада 24

М. Р. Дюваль-Строев. Деревья и кустарники Краснодарского парка 35

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

А. В. Яковлев. Новый сорт озимой пшеницы Пшенично-пырейный гибрид 48 40

Р. А. Карписонова. Изменения в сезонном ритме развития дубрав Подмосковья. 42

В. И. Некрасов. Применение доопыления в целях увеличения выхода жизнеспособных семян *Picea canadensis* Britt. 54

Ф. Е. Руденко. Цитологическое исследование мужских гамет у представителей семейства лютиковых 57

Л. А. Куклина. Сравнительная анатомия вегетативных органов растений семейства лютиковых 66

Л. В. Дмитриева. Изменение продуктивности люцерны тяньшанской в мезофильных условиях культуры 76

В. К. Щербаков. Экспериментальное получение полиплоидов у спаржи и их выявление 78

А. В. Попцов, Т. Г. Буч. О способах ускорения прорастания семян лотоса каспийского 80

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Е. Г. Клинг. О болезни увядания сирени (Предварительное сообщение) . . . 84

А. А. Аблакатова. К изучению патогенных грибов на лимоннике и видах актинидии 90

К. Т. Джалагония. Грибные болезни камелии японской в Абхазии 95

ОБМЕН ОПЫТОМ

Б. К. Чаплыгин, В. С. Тарасова. Размножение лавра благородного зелеными черенками в теплице под полиэтиленовой пленкой 100

Э. С. Парамонова. Вегетативное размножение папоротника *Angiopteris evecta* Hoffm. 102

З. И. Невесенко. Опыт выращивания лимонника китайского в степной зоне Украины 104

В. С. Дяткова. Лимонник китайский в Пензенском ботаническом саду 106

ИНФОРМАЦИЯ

А. В. Астров. Растительные ресурсы лекарственного сырья 108

Бюллетень Главного ботанического сада, вып. 42

Утверждено к печати Главным ботаническим садом Академии наук СССР

*

Редактор Издательства *И. М. Культиасов*
Технический редактор *Г. Н. Романов*

*

РИСО АН СССР № 60—52В. Сдано в набор 27/VI 1961 г. Подписано к печати 29/VIII 1961 г. Формат 70×108 1/16. печ. л. 7, усл. печ. л. 9,59, уч.-издат. л. 8,4
Тираж 1700 экз. Т.-09117
Изд. № 169. Тип. зак. № 2052

Цена 60 коп.

*

Издательство Академии наук СССР
Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография Издательства
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10